







Dingler's

Polytechnisches Journal.

Herausgegeben

von

Prof. Joh. Zeman in Stuttgart.

und

Dr. Ferd. Fischer in Hannover.

Fünfte Reihe. Fünfundvierzigster Band.

Jahrgang 1882.

Mit 55 in den Text gedruckten und 34 Tafeln Abbildungen.

Stuttgart.

Verlag der J. G. COTTA'schen Buchhandlung.

Dingler's

Polytechnisches Journal.

Herausgegeben

von

Prof. Joh. Zeman in Stuttgart.

und

Dr. Ferd. Fischer in Hannover.

Zweihundertfünfundvierzigster Band.

Jahrgang 1882.

Mit 55 in den Text gedruckten und 34 Tafeln Abbildungen.

Stuttgart.

Verlag der J. G. COTTA'schen Buchhandlung.

Druck von Gebrüder Kröner in Stuttgart.

Inhalt des zweihundertfünfundvierzigsten Bandes.

Bezeichnung der deutschen Mafse, Gewichte und Münzen.

1 Kilometer	1^{km}	1 Liter (Cubikdecimeter)	1^{l}
1 Meter	1^{m}	1 Cubikcentimeter	1^{cc}
1 Centimeter	1^{cm}	1 Tonne (1000^{k})	1^{t}
1 Millimeter	1^{mm}	1 Kilogramm	1^{k}
1 Hektar	1^{ha}	1 Gramm	1^{g}
1 Ar (Quadratdekameter)	1^{a}	1 Milligramm	1^{mg}
1 Quadratmeter	1^{qm}	1 Meterkilogramm	1^{mk}
1 Quadratcentimeter	1^{qc}	1 Pferdestärke (Pferdeeffect)	1^{e}
1 Quadratmillimeter	1^{qmm}	1 Atmosphärendruck	1^{at}
1 Cubikmeter	1^{cbm}	1 Reichsmark	1 M.
1 Hektoliter	1^{hl}	1 Markpfennig	1 Pf.
1 Calorie	1^{c}	(Deutsches Reich. Patent	D. R. P.)

Bei Druckangaben, Belastungen u. dgl. bedeutet $^{k}/_{qc}$ = k auf 1^{qc} u. s. w.

Schreibweise chemischer Formeln und Bezeichnung der Citate.

Um in der Schreibweise der chemischen Formeln Verwechslungen möglichst zu vermeiden und das gegenseitige Verständnifs der neuen und alten Formeln zu erleichtern, sind die alten Aequivalentformeln mit Cursiv- (schräger) Schrift und die neuen Atomformeln mit Antiqua- (stehender) Schrift bezeichnet. (Vgl. 1874 **212** 145.)

Alle *Dingler's polytechn. Journal* betreffenden Citate werden in dieser Zeitschrift einfach durch die auf einander folgenden Zahlen: *Jahrgang*, *Band* (mit fettem Druck) und *Seitenzahl* ausgedrückt. * bedeutet: Mit Abbild.

Hoefer's Beiträge zur Spreng- oder Minentheorie.[1]

Die von uns bereits wiederholt (1880 **237** 221. 1881 **242** 153) besprochene Spreng- oder Minentheorie von Prof. *Hans Hoefer* in Leoben, welche wir am Schlusse des letzten Artikels in aller Kürze dargelegt haben, erhielt eine weitere interessante Bereicherung seitens ihres Verfassers, durch welche sie neuerdings bekräftigt wird. Wir müssen hier auf die Originalquelle selbst verweisen, weil sich eine wesentlich gedrungenere Darstellung in dieser Partie nicht so leicht geben läfst, und beschränken uns daher, die Resultate der Theorie anzuführen.[2]

S. 13 des Sonderabdruckes ergibt sich: *Durch zwei gleichzeitig wirkende Normalminen* (Basiswinkel = 48⁰ 11′ 23″) *wird ein gleich breiter Wurfkörper erzeugt, wenn die Minenherde um die doppelte Vorgabe entfernt liegen.* Die Vorgabe der Normalmine beträgt $w = 1{,}11805\, r$: also soll die halbe Entfernung der Stofspunkte der beiden Minen, welche sich genauer aus der Theorie mit $e = 1{,}03\, w$ ergibt, $e = 1{,}15\, r$ betragen, $2e = 2{,}3\, r$. Bei der militärischen Normalmine ist $\alpha = 45^0$, $w = r$, daher die nöthige Entfernung zur Erzielung eines gleich breiten Wurfkörpers $2e = 2r$, wie es auch S. 88 des „*Technischen Unterrichtes für die k. k. Genietruppe*" lehrt.

Ist $2e$ gröfser als $2w$, so wird die mittlere Breite $2b$ kleiner als $2r$; ist $2e$ kleiner als $2w$, so wird $2b$ gröfser als $2r$. In allen Fällen ergibt aber die Theorie, dafs die Endpunkte der mittleren Breite gegen jeden der Stofspunkte der gekuppelten Mine die Entfernung $d = 1{,}52\, r = 1{,}36\, w$ besitzen, ein Satz, welcher abermals durch die Erfahrung der Genietruppe vollständig bestätigt wird, so genau man dies bei dem doch nicht homogenen Material und bei dem Unterschied des Basiswinkels von 45⁰ gegen 48⁰ nur immer erwarten kann.

A. a. O. S. 18, wo es Z. 16 v. o. heifsen mufs: $2\,(n-1) + 1{,}05$ statt $2\,(n-1) - 1{,}05$, wird gezeigt, dafs bei einer längeren Minenreihe das Volumen des Wurfkörpers fast doppelt so grofs ist als die

[1] Sonderabdruck aus der *Oesterreichischen Zeitung für Berg- und Hüttenwesen*, 1882.

[2] Zugleich sei berichtigt, dafs im Original S. 6 Z. 16 und 18 v. o. $cos^3 \beta$ statt $cos^2 \beta$ stehen soll. Die Resultate sind richtig.

Summe der Wurfkörper gleicher Einzelminen, sobald die Entfernung der Stofspunkte der Minenreihe $= 2w$ angeordnet ist.

. Es wird sodann die Anwendung dieses Satzes auf einen Eisenerz-Tagbau gelehrt, sowie auf eine Lagerstätte mit traghaftem Hangenden.

Hierauf wird die Minengruppe von 4 Minen behandelt, deren benachbarte Stofspunkte die Entfernung $2{,}15\,r = 1{,}92\,w$ besitzen, so dafs die diagonal gelegenen Stofspunkte die Entfernung $2\,d = 3{,}04\,r$ haben, und gezeigt, dafs nach Absprengung dieser Gruppe die zweite darunter angelegte ebensolche Gruppe alle von der Etagenhöhe $= w$ stehen gebliebenen Theile wegreifst.

Die Entfernung der im Quadrat gestellten gekuppelten Normalmine darf höchstens auf $2{,}5\,w$ vergröfsert werden, wobei aber schon eine Nacharbeit nöthig wird. Als ökonomisch am vortheilhaftesten stellt sich die Entfernung $2{,}25\,w$ heraus. Auch grofse freie Flächen, wie sie in Tagbauen zur Verfügung stehen, sollen durch im Quadrat gestellte Minen, deren Reihen nach beiden Richtungen die Entfernung $2\,w$ bis $2{,}25\,w$ besitzen, abgebaut werden, was durch Beispiele erläutert wird.

Dieselben Regeln gelten, wenn man das Gebirge nicht abwerfen, sondern nur anlauten will. In diesem Falle hat man nur die Ladung kleiner zu machen.

Hiermit scheint die Minenfrage vollständig erledigt zu sein.

Gustav Schmidt.

Neuerungen an auslösenden Ventilsteuerungen.

Patentklasse 14. Mit Abbildungen auf Tafel 1 und 5.

Die auslösenden Steuermechanismen, welche in Deutschland hauptsächlich in Verbindung mit Ventilen benutzt werden, lassen sich in zwei Hauptgruppen trennen, nämlich in solche, bei welchen der Mitnehmer hin- und herschwingt und beim Rückgang (nach der Auslösung) den mitgenommenen Theil etwas zurückdrängt oder von diesem zurückgedrängt wird, um wieder in Eingriff zu kommen, bei welchen also ein federnder Theil vorhanden sein mufs, und in solche, bei welchen der Mitnehmer eine Ellipsen ähnliche Bahn beschreibt und in Folge dessen beim Rückgang dem anderen Theile ausweicht, eine Feder mithin nicht nöthig ist. Zu der zweiten Gruppe, welche einerseits die besten und bewährtesten Constructionen enthält, können andererseits auch die meistens mangelhaften, allerdings nicht sehr zahlreichen Anordnungen mit rotirendem Daumen gerechnet werden, bei welchen entweder der Daumen selbst, oder der Theil, auf welchen er wirkt, durch den Regulator verstellt werden kann. Der Daumen, welcher in diesem Falle den Mitnehmer bildet, mufs dabei eine steile Abfallfläche

haben, damit eine freie Schlufsbewegung der Ventile wie bei den übrigen auslösenden Steuerungen möglich ist. — Im Folgenden sind die wesentlichsten neueren Formen der bekanntlich sehr zahlreichen auslösenden Ventilsteuerungen zusammengestellt.

M. Thesing in Anhalt (Erl. * D. R. P. Nr. 9295 vom 17. September 1879) hat die bekannte Anordnung einer parallel zum Cylinder liegenden Daumenwelle benutzt. Die unverstellbaren Daumen können entweder, wie in Fig. 1 Taf. 1 dargestellt ist, direct auf die Ventilhebel, oder auf besondere Daumenhebel einwirken, welche mit den Ventilhebeln durch Zugstangen verbunden sind. Die Angriffsfläche des Daumens kann behufs Aenderung des Füllungsgrades durch den Regulator senkrecht zur Welle verstellt werden, und zwar ist bei der gezeichneten Anordnung auf dem Daumenhebel ein Gleitklotz angebracht, welcher mit Hilfe eines auf der Hebelachse befindlichen Excenters verschoben werden kann. Bei einer anderen Einrichtung ist die Hebelachse selbst in horizontaler Richtung verstellbar.

Die Steuerung ist verhältnifsmäfsig einfach, doch gestattet sie nur geringe Füllungsgrade. Die Bewegung des Daumens gegen das Gleitstück während der Auslösung ist bei den verschiedenen Stellungen des letzteren verschieden. Die Abfallflächen müssen an beiden Theilen oder mindestens an einem derselben unterschnitten sein; es kann daher auch die Abnutzung an den betreffenden Kanten erheblich werden.

Ebenfalls ziemlich einfach ist die in Fig. 2 und 3 Taf. 1 gezeichnete Steuerung von *R. Asche* in Mainz (* D. R. P. Nr. 10 507 vom 22. Febr. 1880). Auch hier werden die Ventile durch rotirende Daumen geöffnet, und zwar die Einlafs- wie die Auslafsventile. Auf der mitten auf dem Cylinder stehenden Regulatorwelle, welche mit der Kurbelwelle die gleiche Umlaufzahl hat, befindet sich eine Scheibe *a*. Dieselbe trägt auf der Unterseite den Daumen *b* mit spiralförmiger Abfallkante, welcher beide Einlafsventile bewegt und in einem radialen Schlitze durch den Regulator verstellt werden kann, sowie auf der Oberseite eine den halben Umfang einnehmende Erhöhung *l*, welche den Daumen für die Auslafsventile bildet. Die Hubbewegung findet also hier nicht wie bei gewöhnlichen Daumen senkrecht zur Welle, sondern parallel zu derselben statt. Durch Hebel, welche den Daumen gegenüber mit Rollen versehen sind, wird die Bewegung auf die Ventile übertragen. In Fig. 3 sind die Bahnen der Rollen auf dem Daumen *b* bei dessen verschiedenen Stellungen angedeutet.

Auch diese Construction läfst nur geringe Füllungen zu. Der gewählte Antrieb der Regulatorspindel durch Kette und Kettenräder würde jedenfalls zweckmäfsig durch Zahnradgetriebe zu ersetzen sein. Die Federn für die Einlafsventile sind in diese hineingelegt, also der Einwirkung des Dampfes ausgesetzt, was rücksichtlich ihrer Dauerhaftigkeit nicht vortheilhaft ist. Luftbuffer sind nicht vorhanden.

Die Steuerung von ***R. Küchen*** in Bielefeld (* D. R. P. Nr. 9199 vom 21. August 1879), welche i. J. 1880 auch in Düsseldorf ausgestellt war, bildet den Uebergang von den Daumensteuerungen zu den Klinkensteuerungen. Dieselbe ist in Fig. 4 bis 7 Taf. 1 gezeichnet. Es sind auch hier zur Bewegung der Einlafsventile rotirende Daumen i benutzt (vgl. Fig. 5), welche jedoch nicht fest mit der Steuerwelle f verbunden, sondern drehbar an Scheiben h und h_3 (vgl. Fig. 7) gelagert sind und früher oder später von den sie unterstützenden Daumen k abfallen. Letztere befinden sich an Scheiben h_1 und h_2, welche den erstgenannten Scheiben h und h_3 gegenüber liegen und an der Drehung der Steuerwelle nicht theilnehmen. Die Scheiben h_1 und h_2 sind auf Hülsen l befestigt, welche die Welle f umgeben und durch die Zahnbögen n und m mit dem Regulatorgestänge in Verbindung stehen (vgl. Fig. 6 und 7), so dafs beim Steigen und Fallen der Regulatorhülse die Daumen k in passendem Sinne verstellt werden. Die Nasen g, auf welche die Daumen i wirken, sind in den Ventilhebeln vertikal verstellbar, wodurch die Voröffnung verändert werden kann. In den rotirenden Scheiben h und h_3 sind durch Einlage von Stahlstücken v und u Curvennuthen x zur Bewegung der Auslafsventile hergestellt. Federn sind, abgesehen von den Ventilfedern, bei der ganzen Einrichtung vermieden (wie auch bei den ersten beiden Steuerungen); doch dürfte es nothwendig sein, die Daumen i in irgend einer Weise fest zu halten, dafs sie nicht durch ihr Eigengewicht und die Centrifugalkraft hin- und hergeschleudert werden.

Bemerkenswerth ist die Anordnung der Ventile (vgl. Fig. 5). Dieselben haben nicht die gewöhnliche Lage auf und unter dem Cylinder, sondern es sind je ein Einlafs- und ein Auslafsventil, dicht über einander liegend, in einem besonderen Gehäuse neben dem Cylinder angebracht. Der schädliche Raum wird hierdurch allerdings vermindert; aber der so erreichte Vortheil wird den Nachtheil, dafs Ein- und Ausströmung durch denselben Kanal stattfinden und in Folge dessen gröfsere Wärmeverluste eintreten, kaum aufwiegen. Die Steuerung läfst beliebig grofse Füllungen zu.

Bei der in Fig. 8 Taf. 1 abgebildeten Steuerung von ***H. Fliegel*** in Breslau (Erl. * D. R. P. Nr. 6229 vom 9. Januar 1879) findet sich die beim Rückgang ausweichende Klinke, wie sie den meisten *Corliss*-Steuerungen eigen ist (vgl. auch die Anordnungen von *A. Zimmermann* 1878 **230** * 388, von *Bigge* 1880 **237** * 259 u. a.), und zwar ist sie hier in die Ventilspindel eingeschaltet. Der auf die Klinke einwirkende Ventilhebel, welcher durch ein Excenter von der Steuerwelle aus seine Bewegung erhält, ist nicht fest gelagert; seine Achse ist vielmehr durch den Regulator horizontal verschiebbar, wodurch die Veränderlichkeit der Füllung erreicht wird. Der gleiche Mechanismus sollte auch für quer zum Grundschieber bewegliche Expansionsschieber benutzt werden; später ist derselbe in etwas abgeänderter Anordnung für Expansionsschieber,

die sich in gleicher Richtung mit dem Grundschieber bewegen, patentirt worden (vgl. *Fliegel* 1882 **243** * 355). — Die Verbindung mit dem Regulator ist in so fern ungünstig zu nennen, als die Feder, welche die Klinke zum Einfallen bringt, nach der Auslösung durch das Gestänge einen Druck auf die Regulatorhülse ausübt, welcher, wenn er auch nicht bedeutend ist, doch den ruhigen Gang der Maschine etwas beeinträchtigen kann.

Der Construction von *Fr. Buschmann* in Goslar a. Harz (Erl. * D. R. P. Nr. 10 220 vom 29. Januar 1880) liegt die bei Fördermaschinen häufig benutzte Anordnung zu Grunde, bei welcher sich Einlafs- und Auslafsventil jedes Cylinderendes neben einander befinden und durch einen schwingenden Ankerhebel bewegt werden. Fig. 9 Taf. 1 zeigt diese Steuerung. Der Ankerhebel *A* greift nicht direct in die Gabel ***B*** der Einlafsventilspindel ein, sondern hebt dieselbe mittels der angehängten Klinke *C*, welche unter ein Querstück der Gabel fafst. Am unteren Ende der Klinke beiderseits befindliche Zapfen gleiten bei der Schwingung des Ankerhebels an dem mit dem Regulator verbundenen Ablenker ***D*** hin und veranlassen hierdurch die Auslösung; die dabei auftretende Rückwirkung auf den Regulator wird nicht unbedeutend sein. Behufs Benutzung einer nicht veränderlichen Füllung kann der Lenker ***D*** in dem Schlitz des Gufsstückes ***E*** auch festgestellt werden. Statt der Federn, welche bei anderen Mechanismen die Klinken wieder zum Eingriff bringen müssen, ist hier ihr Eigengewicht benutzt.

Eigenthümlich, doch nicht empfehlenswerth erscheint die Einrichtung, durch welche gröfsere als halbe Füllungen erzielt werden sollen. Ein leicht drehbarer und verstellbarer Arm *F* legt sich so gegen den Lenker ***D***, dafs die Klinke beim Niedergang über den Kopf dieses Armes hinweggleiten mufs, in der gezeichneten Lage an der Kante *f* abfällt, sich dann wieder an den Lenker ***D*** anlegt und beim Aufsteigen den Arm ***F*** zur Seite schiebt. Wenn nun bei sehr steiler Lage des Lenkers ***D*** eine Auslösung während des Aufgangs der Klinke, d. i. während der ersten Hälfte des Kolbenhubes, nicht stattfindet, so wird sie beim Niedergang durch den Arm ***F*** veranlafst. ***D*** und ***F*** sind mit Zeigern verbunden, welche den jeweiligen Füllungsgrad angeben.

F. Lappe in Ravensburg, Württemberg (* D. R. P. Nr. 13 628 vom 12. September 1880) hat die Ventile bei der in Fig. 10 bis 14 Taf. 1 dargestellten Steuerung in die Cylinderdeckel gelegt. Wesentliche Vortheile sind hierdurch wohl kaum zu erreichen. Der schädliche Raum kann allerdings etwas herabgemindert werden; auch findet eine theilweise Heizung der Cylinderdeckel statt. Dagegen dürften der dichte Abschlufs, die leichte Beweglichkeit der Ventile u. s. w. bei dieser liegenden Anordnung derselben sehr leiden. Ihre Bewegung erhalten die Ventile durch Vermittelung von Zugstangen und Hebel von einer neben dem Cylinder stehenden hohlen Welle *T*, auf welche unten eine auf Rollen

einwirkende Herzscheibe *Q* zur Bewegung der Auslafsventile und oben ein Excenter *G* für die Einlafsventile aufgekeilt ist (vgl. Fig. 14). Leztteres bewegt mittels Gleitstück *H* (Fig. 12 bis 14) einen in den Böcken *s* prismatisch geführten Rahmen *S*, von dem die Zugstangen *D* der Einlafsventile zeitweilig mitgenommen werden, und zwar mittels der an *D* angenieteten federnden Haken *E*, welche abwechselnd hinter Stahlplatten *F* des Rahmens *S* greifen. Die Auslösung wird in folgender Weise bewirkt: In der Hohlwelle *T* steckt eine Spindel *V*, welche an der Drehung der Welle theilnimmt, zugleich aber durch den Regulator, der mit ihrem unteren Ende verbunden ist, in der Längsrichtung verschoben werden kann. Am oberen Ende ist sie mit zwei schraubenförmig verlaufenden Vertiefungen versehen, in welche die Nase *K* des Auslösers bei der Rotation der Welle durch die Feder *M* hineingedrückt wird. Fig. 12 zeigt die Stellung kurz vor dem todten Punkt der Kurbel; beide Einlafsventile sind geschlossen. Das Excenter *G* dreht sich im Sinne des Pfeiles und öffnet zunächst das Ventil links. Fig. 13 zeigt die Nase *K* eingefallen und den Federhaken *E* ausgelöst, dem Ventilschlufs entsprechend. (Die Einschnitte der Spindel *V* sollten hier vertikal unter einander liegen.)

Aufser den beiden Steuerventilen hat *F. Lappe* noch in jedem Cylinderdeckel ein drittes Ventil, von ihm Compressionsventil genannt, angebracht (vgl. Fig. 10 und 11), dessen Gehäuse dem frischen Dampfe zugänglich ist und welches beim Hubwechsel durch Anstofs des Kolbens an die Spindel auf kurze Zeit geöffnet wird, um den Dampf *allmählich* in den Cylinder eintreten zu lassen. Dabei sollen die Auslafsventile erst möglichst spät geschlossen werden. Die Absicht, welche dieser Einrichtung zu Grunde liegt, ist, die Compression vor dem Kolben, zugleich aber auch den Stofs bei plötzlichem Eintritt des hoch gespannten Dampfes in die mit nur wenig gespanntem Dampfe gefüllten Räume zu vermeiden, indem der durch das Hilfsventil eintretende Dampf *allmählich* die Eintrittspannung herstellt. (Schlufs folgt.)

Mackenzie-Vivian's Dampfpumpe.

Mit Abbildung auf Tafel 2.

Diese im *Iron*, 1882 Bd. 19 S. 320 beschriebene Dampfpumpe, welche von *H. S. Mackenzie* in London auf der letzten *Naval and Submarine Engineering Exhibition* ausgestellt wurde, zeichnet sich durch einen originellen, aber wenig vortheilhaften Kolbenquerschnitt aus; derselbe bildet sowohl für den Dampf-, als für den Pumpencylinder einen Halbkreis. Wie aus Fig. 3 Taf. 2 ersichtlich, werden diese zusammenhängend ge-

gossenen halben Cylinder gegen eine ebene Platte geschraubt und dadurch die Räume für Dampf- und Pumpenkolben gebildet. Beide liegen concentrisch zu einander. Packungen sind nur auf der convexen Seite der Kolben in die Cylinderwandungen eingelassen. Der Dampfkolben, in dessen Querwand *b* eine Kurbelschleife *e* angebracht ist, überträgt seine Bewegung auf die innerhalb des Kolbens gelegene Kurbel. Die zugehörige Kurbelwelle durchdringt die die Cylinderhälften abschliefsende ebene Platte und das Dampfvertheilungsgehäuse und trägt aufserhalb des letzteren das Schwungrad *g*. Bei *f* liegt der durch ein Excenter bewegte Steuerschieber, welcher den Dampf durch die punktirten Kanäle über und unter den Dampfkolben führt. Die hintere offene Seite der Kolben steht mit dem Dampfauslafsrohr *s* in Verbindung. Im Uebrigen bedeuten in der Zeichnung *h* das Saugrohr, *k* den Windkessel und *i* das Steigrohr. Die Pumpe hat eine Höhe von 76^{cm} und bedarf zur Aufstellung eines Flächenraumes von 40 × 35^{cm}; sie soll hauptsächlich zur Kesselspeisung benutzt werden.

Durch die Lagerung der Kurbelwelle in den Dampfkolben kann die Breite der Pumpe eine sehr geringe werden; dafür nimmt man aber eine schlechte Kolbenliderung mit in den Kauf. Dieselbe ist in den Ecken schwer herzustellen und wird, wenn wirklich zu Stande gebracht, nicht lange halten. Diesen Mangel wiegen alle anderen Vortheile nicht auf.

St.

Speisung der Schiffsdampfkessel mittels Syphon.

Mit Abbildungen auf Tafel 2.

Das Condensations- und Speisewasser wird den Schiffsmaschinen und Kesseln gewöhnlich durch unterhalb der Wasserlinie befindliche Oeffnungen in der Schiffswand zugeführt. Geräth nun an den betreffenden Absperrventilen oder Schiebern etwas in Unordnung, so ist die Gefahr des Volllaufens des Schiffes nicht ausgeschlossen, während jedenfalls das Einbringen in ein Trockendock zur Ausführung der Reparaturen nothwendig wird. *Druitt Halpin* in London (* D. R. P. Kl. 65 Nr. 18061 vom 17. November 1881, vgl. auch *Engineering*, 1882 Bd. 33 * S. 17) vermeidet diese Uebelstände durch die Anbringung eines senkrechten Syphons, dessen eines Ende unterhalb der Wasserlinie durch die Schiffswand mit dem Fahrwasser in Verbindung steht, während das andere Ende an die zum Condensator, Speisepumpen u. s. w. führenden Rohre angeschlossen und mit Ventilen oder Abschlufsschiebern ausgestattet ist. Selbstverständlich mufs der Auslauf des Syphons bezieh. der mit ihm verbundenen Röhren tiefer als die im Fahrwasser mündende Eintrittsöffnung liegen.

Bei der in Fig. 7 bis 9 Tafel 2 dargestellten Construction ist die Schiffswand in gewöhnlicher Weise durch Winkeleisen versteift gedacht, von denen je zwei mit den freiliegenden Sehenkeln vernietet sind. Zwischen zwei solcher Winkelpaare werden Platten eingefügt, die zwei Kammern *d* und *e* bilden; von diesen gestattet *d* bei *c* den freien Eintritt des Fahrwassers, während an *e* bei *f* sich die zum Condensator u. s. w. führenden Röhren anschliefsen. Am Knie des Syphons ist ein Lufthahn *r* angebracht, um die Kammer *d* bis auf die Wasserlinie entleeren zu können, wenn z. B. an den Ventilen oder Abschlufsschiebern Ausbesserungen vorzunehmen sind.

Für den Fall, dafs für die Maschinen, Kessel oder Pumpen Wasser gebraucht wird, ehe die Maschinen angelassen sind und das Vacuum im Syphon hergestellt haben, steht das obere Ende des Syphons mit einem Ejector *h* in Verbindung, um jederzeit den Syphon bethätigen zu können. Derselbe kann durch sein Dampfrohr *n* von den Hauptkesseln aus durch Rohr *o* oder von einem Hilfskessel aus durch Rohr *p* betrieben werden. Das Saugrohr *g* führt in das Knie des Syphons, während ein Rohr *m* den Ejector mit dem Condensator verbinden läfst, so dafs er auch diesen luftleer machen kann, ehe die Maschinen angelassen sind. Laufen die Maschinen, so wird der Ejector abgestellt. Da sich dann im oberen Theil des Syphons Luft ansammeln könnte, so kann derselbe durch die Rohre *g* und *m* mit dem Condensator verbunden werden, zu welchem Zwecke Hähne *i*, *k* und *l* vorgesehen sind; ein Wasserstandszeiger am Knie des Syphons ist für diesen Fall empfehlenswerth.

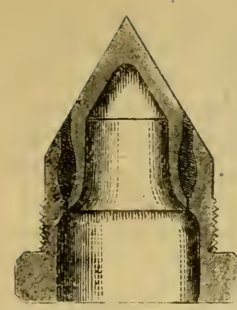
Das Ablafsrohr *p* des Ejectors mündet nach dem Kiel oder über Bord, während das Condensationswasser-Ausgufsrohr *q* wie üblich über der Wasserlinie mündet.

Statt der dargestellten, für den vorliegenden Fall ganz zweckmäfsigen Construction des Syphons zwischen den Wandverstrebungen wird auch vorgeschlagen, beide Rohre desselben selbstständig an der inneren Schiffswand mehr oder minder von derselben geschützt anzuordnen. Die günstigste Art der Ausführung mufs natürlich den Verhältnissen gemäfs gewählt werden. *Mg.*

Adams' Sicherheitspfropfen für Dampfkessel.

Mit Abbildung.

Die gewöhnlichen, unten in die Dampfkessel eingeschraubten, leicht schmelzbaren Sicherheitspfropfen haben die Uebelstände, dafs sie einerseits innen leicht mit Schlamm und Kesselstein bedeckt werden und in Folge dessen bei zu hoch gestiegener Temperatur des Kesselwassers



nicht zur Wirkung kommen, andererseits aufsen von den Heizgasen angegriffen und allmählich zerstört werden. Beide Mifsstände will *H. Adams* in London durch den beistehend dargestellten Pfropfen vermeiden. Die leicht schmelzbare Masse befindet sich hier zwischen der in die Kesselwand einzuschraubenden Büchse und dem kegelförmigen Pfropfen. Der Abstand zwischen beiden Theilen ist unten möglichst gering genommen, so dafs der schädliche Einflufs der Gase hier nicht zur Geltung kommen kann. Die Ansetzung von festen Niederschlägen wird durch die kegelförmige Gestalt, wenn nicht vermieden, doch wenigstens vermindert werden. (Nach der *Revue industrielle*, 1882 S. 126.)

Turton's Kurbelwelle.

Mit Abbildungen auf Tafel 2.

Wie aus Fig. 1 und 2 Taf. 2 ersichtlich, ist diese gekröpfte Welle, welche von der *Liverpool Forge Company* auf der Marineausstellung zu London im April d. J. ausgestellt war, aus mehreren Theilen zusammengeschraubt. Der Kurbelzapfen ist mit zwei Armhälften aus einem Stück geschmiedet, während die anderen beiden Hälften an die Wellenenden angeschmiedet sind. Beide Theile jedes Armes sind durch zwei kräftige Schraubenbolzen, sowie durch einen eingekeilten Schwalbenschwanz mit einander vereinigt.

Eine derartige Kurbelwelle ist bei gröfseren Abmessungen jedenfalls bequemer herzustellen, als eine aus einem Stück geschmiedete, denn die einzelnen Theile sind bequemer zu handhaben und zu bearbeiten. Wenn es nöthig werden sollte, können dieselben auch einzeln ausgewechselt werden. Die englischen Schiffe *Virginian* und *Venetian* mit Maschinen von je 600^e nominell sind mit solchen Kurbelwellen ausgerüstet.

Brewer's Rolle.

Mit Abbildungen auf Tafel 2.

Eine nicht unwesentliche Kraftersparnifs wird gegenüber den gewöhnlichen bei Hebezeugen verwendeten Rollen durch die in Fig. 4 bis 6 Taf. 2 nach *Iron*, 1882 Bd. 19 S. 300 abgebildete Rolle von *W. J. Brewer* in London zu erreichen sein. Die Achse derselben ist auf sogen. Frictionsrollen gelagert, wodurch die gleitende Reibung in die rollende

verwandelt wird. Die hinzukommende Achsenreibung der Frictionsrollen ist sehr gering. Es wird mithin auch nur wenig Schmierung nöthig sein, kein unangenehmes Geräusch vorkommen und nur geringe Abnutzung eintreten. Seitlich wird die Achse der Rolle durch kleine Plättchen gestützt, welche mehrfach umgedreht und, wenn nöthig, bequem ausgewechselt werden können. Die Figuren zeigen die Rolle in drei verschiedenen Anordnungen.

Walzwerk zur Herstellung von Ringen ohne Naht.

Mit Abbildungen auf Tafel 2.

Um Ringe ohne Schweifsnaht durch Walzen herzustellen, wird von *J. Windle* in Moston, Lancaster, England (*D. R. P. Kl. 49 Nr. 17 706 vom 21. Mai 1881) das in Fig. 10 bis 12 Taf. 2 gezeichnete Walzwerk vorgeschlagen.

In dem Gestell *d* ist die von der Transmission direct umgetriebene Walze *a* gut gelagert, während ihre Gegenwalze *b* ihre Lager in einem Schlitten *k* hat, welcher in Nuthen des Tischrahmens *e* verschiebbar ist. Auf der anderen Seite des Ständers *d* befindet sich ein auch auf dem Tisch gleitbarer Ständer *l*, dessen oberes Ende die Achse eines Schwingrahmens *m* aufnimmt, welcher ein Halblager m_1 für die Walze *b* bildet; das obere Lager für die Walze *a* trägt ein gabelartiger Ansatz *g* des Ständers *d*.

Um nun nahtlose Ringe zu walzen, klappt man den Rahmen *m* nach oben, so dafs man den irgendwie vorbereiteten hohlen Metallputzen über die Walze *b* schieben kann, und schliefst das Walzenlager m_1 nieder. Bei Rotation der Walze *a* wird nun das Metall zu einem immer weiter werdenden Ringe allmählich ausgestreckt, da die Walze *b* währenddem stetig gegen die Walze *a* durch folgende Vorrichtung gedrückt wird. In dem Ständer *d* sind zwei hydraulische Cylinder angeordnet, deren Kolben *o* an dem gleitbaren Ständer *l* festsitzen. Letzterer steht nun durch Stangen *n* mit dem vorderen Schlitten *k* so in Verbindung, dafs er bei einer Rechtsverschiebung diesen mitnimmt, ohne selbst durch eine Rechtsverschiebung von *k* beeinflufst zu werden; zu diesem Zweck sind die Stangen *n* lose in den Schlitzen von *l*, in diesen aber durch einen Keil gehalten. Werden nun die Kolben *o* durch hydraulischen Druck allmählich nach rechts gedrückt, so wird auch die Walze *b* gegen *a* geprefst, bis die erwünschte Metallstärke des Ringes erreicht ist. Zur Erleichterung der Bewegungen des Ringes während der Bearbeitung sind für denselben Leitrollen *y* und y_1 angeordnet, von denen erstere mit einander durch Getriebe verbunden und von der Maschine oder von Hand aus bewegt werden. Um nun ferner den Ring gut centrisch, d. h. dessen Mittelpunkt in der Verlän-

gerung der durch die Walze *a* und *b* bestimmten Centralen zu erhalten, wird derselbe beiderseits von einer Anzahl über einander angeordneter Rollen *u* geführt. Diese lagern je in den Rahmen *t*, welche durch ein von dem Handrade *x* aus bethätigtes Schneckengetriebe *v* und Zahnsegmente um ihre festen Achsen verdrehbar sind. Während des Walzenvorganges ist so diese Führung des Ringes sehr leicht vorzunehmen.

Hat nun der Ring den gewünschten Durchmesser erhalten, so stellt man den Zuflufs der Prefsflüssigkeit zu den Cylindern der Kolben *o* ab und bewirkt dadurch den Stillstand des Schlittens *k*. Nachdem so das Walzstück noch einige Male die Walzen durchlaufen hat, wird der Schlitten *k* und damit die Walze *b* durch die am Tisch *e* angebrachte hydraulische Presse *rq* zurückgezogen; der Cylinder *q* derselben sitzt am Tisch *e* fest, während die Kolbenstange *r* mittels ihres Querhauptes *s* und eines Gestänges mit dem Schlitten *k* verbunden ist. Wenn also der Kolben *r* nach aufsen gedrückt wird, so zieht er den Schlitten *k* und auch den Schlitten *l* zurück. Es dient diese Presse demnach zur Formung der Walzen und zur Wiederherstellung des guten Schlusses zwischen Lager m_1 und Walze *b*. Die Regulirung des Zuflusses der Druckflüssigkeit geschieht in bekannter Weise.

Zu bemerken bleibt noch, dafs die Walze *a* an jedem Ende eine Flansche trägt, die Walze *b* aber völlig glatt ist; die Ringe bleiben demnach völlig glatt. Sollen die Ringe aber Flanschen erhalten, oder sonstwie façonnirt werden, so sind die Walzen entsprechend zu profiliren.

Die Vorbereitung des Metallpacketes, aus welchem die Ringe gewalzt werden, wird von *Windle* in folgender Weise vorgeschlagen: In die Metallscheibe wird ein Loch gestofsen und diese dann mit Hilfe eines Dornes und eines Gesenkes unter dem Dampfhammer zu einem rohen Hohlcylinder von der Länge des zu erzeugenden Ringes ausgeschmiedet.

Nach dem *Engineer*, 1881 Bd. 52 * S. 344 können die Ringe bis zu einer Höhe von $1^m,5$ bei beliebigem Durchmesser hergestellt werden. Die Maschine wird von *D. Adamson und Comp.* in Dukinfield bei Manchester gebaut. *Mg.*

Schroer's Spindelpresse.

Mit Abbildung auf Tafel 2.

Die von *H. Schroer jun.* in Elberfeld (* D. R. P. Kl. 49 Nr. 16415 vom 4. Mai 1881) angegebene Spindelpresse zum Ausstanzen von Blechen soll jede Faltenbildung an dem zu stanzenden Blech unmöglich und die bisher gebräuchlichen Druckfedern überflüssig machen.

Die beiden Druckstanzen *a* und *b* (Fig. 13 Taf. 2) sind durch Querstücke *c* und *d* mit einander verbunden von denen letzteres zum Fest-

halten des Bleches und ersteres zum Festhalten der Mutter *e* dient. Am oberen Theil der Spindel ist ein Ring *f* befestigt und eine Auskehlung der Spindel bei *g* von der Höhe der Mutter vorhanden. Wenn die Spindel mit dem Stempel im Niedergehen begriffen ist, befindet sich die Mutter *e* in der Ausdrehung *g*. In ungefährer Höhe der Matrize angelangt, stöfst das Querstück *d* auf dieselbe und es fafst die Mutter *e* in den obersten Theil der Spindel; hierdurch wird das zu stanzende Blech bei *h* festgehalten und der Stempel geht nun bis zum Boden der Matrize herunter. Beim Verlassen des Stempels aus der Matrize geht die Mutter *e* aus dem oberen Theil der Spindel in die Ausdrehung *g* zurück und wird durch den Ring *f* gezwungen, die Bewegung nach oben mitzumachen.

Neuerungen an Tischlerwerkzeugen.

(Patentklasse 38. Fortsetzung des Berichtes von Bd. 243 S. 287.)

Mit Abbildungen auf Tafel 2.

Für *Schlicht- und Schropphobel* wird von *A. Bastian* in Remscheid (*D. R. P. Nr. 16958 vom 9. Januar 1881) ein Hobeleisen vorgeschlagen, dessen Klinge aus dünnem Stahlblech hergestellt und wie gewöhnlich zwischen zwei dicken Eisenplatten eingelegt wird. Beide Platten sind wie gewöhnlich durch eine Stellschraube *s* (Fig. 16 Taf. 2) verbunden, jedoch nicht gegen einander verstellbar, da das in die Deckplatte eingesetzte Stück *d*, welches das Schraubengewinde enthält, genau in eine entsprechende Oeffnung der Unterplatte eingepasst ist. Die von beiden Platten in ihrer ganzen Länge gehaltene Klinge *c* hat in ihrer Mitte einen langen Schlitz, durch welchen das Stück *d* geht, so dafs die Verstellung möglich wird. Vom Erfinder wird besonders hervorgehoben, dafs ein Zittern der Klinge während der Arbeit durch das Uebergreifen der stumpf zugeschärften unteren Kante der Deckplatte über die Unterplatte vermieden sei.

Wo es nicht allzu sehr auf genaue Arbeit ankommt, wird der *Centrumbohrer mit losem Messer* von *P. A. Lorenzen* in Wyk auf Föhr (*D. R. P. Nr. 17676 vom 6. August 1881) wegen der leichten Einsetzung und Benutzung verschiedener Bohrer Verwendung finden können. Etwa 16^{mm} von der Spitze ist in dem Schaft des Bohrers (Fig. 17 Taf. 2) eine Oeffnung *a* eingeschlagen, in welche das lose Messer *b* eingesteckt und mittels des Hakens *c* geführt wird. Es lassen sich so leicht die verschiedensten Messer benutzen, welche auf einen Ring gezogen allein vorräthig gehalten werden.

Die gebräuchlichen *Holzbohrer* mit vorbohrender Spitze verstopfen sich in den Schraubengängen des Vorbohrers leicht mit Spänen und sind

deshalb für die Bearbeitung harter Hölzer untauglich. Dieser Uebelstand wird durch *P. A. Gladwin* in Boston, Nordamerika (*D. R. P. Nr. 17998 vom 1. November 1881) in einfachster Weise durch Einschneidung eines besonderen Entleerungs- bezieh. Abführungskanales *C* (Fig. 18 Taf. 2) in den Vorbohrer beseitigt. Dieser Kanal geht vom unteren Ende der Schraube *A* aus und zieht sich um den Vorbohrer in der Richtung der Windung des Schraubenganges *A* hin. Derselbe ist so tief ausgehöhlt, dafs er neben schneidenden Kanten die Fähigkeit besitzt, die ganze Masse der los getrennten Späne aufzunehmen und ohne Gefahr einer Verstopfung in den Abführungskanal des Hauptbohrers zu leiten.

Die bekannten *Bohrerhülsen zur beliebigen Einstellung der Bohrtiefe* haben von *H. Herké* in Mainz (*D. R. P. Nr. 17437 vom 5. October 1881) eine zweckmäfsige Ausbildung erfahren. Wie aus Fig. 19 und 20 Taf. 2 zu ersehen, wird die Hülse wie üblich, der gewünschten Lochtiefe entsprechend, auf dem Bohrer mittels der Klemmschraube *d* festgestellt, so dafs ihr Ansatz *c* ein weiteres Eindringen des Bohrers in das Holz verhindert. Neben diesem Ansatz ist nun weiter ein Vorschneider *x* mit gekerbtem Rande angebracht, welcher das gebohrte Loch am Rande sauber abrichtet.

Eine handliche *Einspannvorrichtung der Bohrer* in Bohrkurbeln (Brustleiern) ist an *R. Emde* in Garsehagen (*D. R. P. Nr. 16621 vom 21. Juni 1881) patentirt. Statt wie üblich den Bohrer durch eine Klemmschraube in dem Loch des Bohrkopfes zu halten, wird derselbe durch eine nach aufsen strebende Feder *C* (Fig. 21 Taf. 2) mittels eines Greifers *E* festgeklemmt, wenn die Feder durch die Flügelschraube *B*, deren Anordnung ein langes Gewinde gestattet, niedergeschraubt wird. Der Greifer *E* ist gehärtet und mit einer meifselartigen Schneide versehen. Die Handhabung ist leicht und bequem, die Einspannung selbst sicher und einfach.

Mg.

J. Schuberth's Herstellung von Furnürschachteln.

Mit Abbildung auf Tafel 2.

Die Verwendung von Schachteln und kleinen Kisten, welche aus Holzfurnür zusammengebogen werden, ist eine ganz bedeutende und weit ausgedehnte; Parfümerien, Seifen, Modewaaren u. s. w. werden von vielen Fabrikanten fast nur noch in solchen Behältern verschickt, welche natürlich neben der solideren und transportfähigeren Verpackung den Artikeln auch ein weit eleganteres Aussehen aufprägen. Mit Recht weist *Reuleaux* unsere deutschen Fabrikanten, namentlich für Ausfuhrartikel, auf eine bessere, gefälligere Verpackung, wie sie in den Spanschachteln in bester und billigster Form gegeben ist.

Nach dem vorliegenden Verfahren von *J. Schuberth* in Ottakring bei Wien (*D. R. P. Kl. 38 Nr. 17682 vom 11. September 1881) werden die Furnüre bezieh. Späne in zähem Zustande auf einer Art Haspel in eine der herzustellenden Schachtel entsprechende Form gebogen. Die Enden werden dann über einander gelegt und mittels Nähmaschine zusammen genäht oder geleimt. Der vorgeschlagene Apparat ist in Fig. 22 Taf. 2 im Querschnitt gezeichnet. Auf den Haspelarmen *b* sind verstellbare Ringe *c* aufgesteckt, welche durch Dampf o. dgl. heizbare Röhren *C* tragen. Diese Röhren bestimmen je nach ihrer Einstellung die Form der zu erzeugenden Schachtel, da der Furnürspan *M* über dieselben gebogen wird. Der Span wird in einem Schlitz d_1 einer Röhre festgeklemmt und durch eine Umdrehung des Haspels dadurch über die Röhren *C* gebogen, dafs sich ein von der Rolle *T* abwickelndes Band *U* über denselben legt und ihn fest über die Röhren prefst. Ist der Span *M* so aufgewickelt, so wird die Haspel für kurze Zeit festgestellt. Wird dann die Haspel wieder frei gegeben, so wickelt sich das Band *U* in Folge der Wirkung einer in der Rolle *T* befindlichen Spiralfeder auf und zieht den Haspel in seine Anfangsstellung zurück, während der Span die ihm gegebene Form beibehält. Für die Beständigkeit der vom Haspel gezogenen Form ist die vorhergegangene Eindrückung der Seitenflächen beim Aufwickeln durch Leisten *u* auf dem Bande *U* von grofsem Nutzen. Der Span wird von dem Haspel abgezogen und die über einander gelegten Enden mit einander durch Nähen oder Leimen verbunden; dann werden die Bodendeckel in bekannter Weise aufgesetzt und die Behälter durch eingelegte Rippen und Reifen u. s. w. im Bedarfsfalle noch verstärkt. Ebenso kann eine bedeutende Verstärkung der Behälter durch Verwendung zweier mit gekreuzten Fasern über einander gelegten Furnüre erzielt werden.

Soll der Behälter scharfe Kanten erhalten, so schiebt man auf die Röhren *C* Winkeleisen *d*. *Schuberth* behauptet, dafs einem Brechen des Spanes an diesen Stellen durch das straff übergezogene Band *U* vorgebeugt würde.

Cupolofen von Gustav Ibrügger in Norden, Ostfriesland.

Mit Abbildungen auf Tafel 2.

Dieser in Fig. 14 und 15 Taf. 2 dargestellte Cupolofen (*D. R. P. Kl. 18 Nr. 9713 vom 9. September 1879) eignet sich sowohl für Giefsereien, als für Flufsstahlwerke. Sein Schacht hat ähnlich den Raschette-Oefen einen rechteckigen Querschnitt, dessen Seiten nach aufsen ausgebaucht sind.

Die 36 Formen *f* und *g* sind in 2 Reihen angeordnet und münden in schlitzartigen, nach unten gerichteten Oeffnungen in das Ofeninnere. Unter

dem Schachte ist ein Sammelraum *B* angebracht, welcher mit ersterem durch die Oeffnungen *o* im Gewölbe in Verbindung steht. Dem Sammelraum kann behufs Verbrennung der durch *o* von oben tretenden Gase geprefster Wind zugeführt werden. Im Uebrigen ist der Ofen mit gufseiserner Schachtauskleidung *L*, Windkasten *d* und *e*, Ausziehöffnung *F* und seitlichem Vorherd *C* des Sammelraumes mit den Gasabzugsöffnungen *D* versehen.

Soll nur Roheisen umgeschmolzen werden, so beschickt man den Schacht mit Holz, Kokes und Eisen und läfst die beim Anlassen des Gebläses entwickelten Gase durch die Oeffnungen *o* in den Sammelraum *B* treten, wo sie unter Zuführung von Gebläseluft verbrannt werden und den Raum *B* vorwärmen. Sollen Roheisen und Schmiedeisen verschmolzen werden, so bringt man letzteres, in Gestalt von Schrot, mit einer kleinen Menge Holzkohle in den Sammelraum *B*, worauf der Ofen wie gewöhnlich gefüllt und in Brand gesetzt wird. Ist er in Glut, so wird die Gicht zugedeckt und werden dadurch die Gase gezwungen, den Raum *B* zu durchstreichen, hier zu verbrennen und das Schmiedeisen in Weifsglut zu versetzen. Das durch *o* niederschmelzende Roheisen verbindet sich nun leicht mit dem Schmiedeisen und kann das Gemisch, nachdem es durch die Oeffnung *J* umgerührt worden, bei *G* abgestochen werden. Die zurückbleibende Schlacke wird durch *H* abgezogen.

In dem Zusatzpatente (*Nr. 10 830 vom 11. März 1880) ist am tiefsten Punkte des Schachtbodens eine seitliche Aussparung angebracht, an deren Ende eine der in den Sammelraum führenden Oeffnungen liegt. Dicht neben dieser liegt ein Schlitzkanal, welcher von der Hauptwindleitung mit Gebläseluft gespeist wird. Die schräge Fläche *C* ist unterhöhlt und wird dadurch zur Aufnahme des Schmiedeisens eine Brücke gebildet. Die durch *D* abgehenden Gase können zum Heizen von Flammöfen, Winderhitzungsapparaten u. s. w. benutzt werden.

Nach *Glaser*'s *Annalen für Gewerbe und Bauwesen*, 1881 Bd. 9 S. 231 kann bei diesen Oefen der Schmiedeisenzusatz bis zu 40 Procent der Roheisenmasse steigen; dabei beträgt der Kokesverbrauch, die Füllkokes eingerechnet, nur 10 Proc. Letzteres ist aus der tiefen Lage der untersten Düsenreihe erklärlich. Diese übt auf das niederschmelzende Roheisen keinen schädlichen Einflufs aus, da dasselbe sofort in den Sammelraum abfliefst. In letzterem kann je nach der Menge der zugeführten Luft eine reducirende oder oxydirende Atmosphäre erzeugt werden, was für die verschiedenen Zwecke, für welche das Gufseisen verwendet werden soll, von Vortheil ist. Um eine kalte Gicht zu erhalten, werden die Kokes genäfst; wie aber durch den später sich bildenden Wasserdampf und dessen Zersetzung durch glühende Kokes eine gröfsere Heizwirkung erzielt werden soll, ist unerklärlich. *St.*

Ueber neuere Materialprüfungsmaschinen.

Mit Abbildungen auf Tafel 3.

In den Fig. 2 und 3 Taf. 3 ist nach *Glaser's Annalen für Gewerbe und Bauwesen*, 1882 S. 8 eine Materialprüfungsmaschine der *Elsässischen Maschinenbau-Gesellschaft* in Grafenstaden dargestellt, bei welcher die Anspannung des Probestückes durch veränderliches Rädervorgelege mit Schraubenspindel geschieht und die übertragene Kraft durch Gewichtshebel mit Laufgewicht gemessen wird.[1] Letzteres geht auf einer horizontalen Schraubenspindel und wird mittels eines Handrades der Belastung entsprechend allmählich nach aufsen bewegt; einer Umdrehung des Handrädchens entspricht dabei eine Belastungsdifferenz von 500 k, während eine am Umfange des Rädchens angebrachte Theilung Abstufungen bis zu 25 k ablesbar macht. Diese Einrichtung dürfte jedenfalls vor derjenigen mit fester Wagschale und veränderlichem Gewichte den Vorzug gröfserer Handlichkeit haben und zu genaueren Versuchsresultaten führen. Namentlich ist wichtig, dafs sich hier die Elasticitätsgrenze scharf markiren wird, indem der Gewichtshebel in Folge der plötzlich eintretenden grofsen Dehnung des Probestückes auf seine Unterlage herabsinkt. Die Theilung des Hebels geht bis zu 40 000 k; Zulagegewichte machen übrigens Belastungen bis zu 50 000 k möglich.

Besondere Sorgfalt ist auf Construction der Einspannvorrichtung verwendet, welche durch Einschaltung kugelförmiger Auflagerflächen das Eintreten nicht beabsichtigter Spannungen im Probestück verhindert. Die Maschine läfst sich für Zerreifsungs-, Zerdrückungs- und Biegeproben verwenden; dabei ist die gröfste Weite zwischen den Einspannapparaten 380 mm, die geringste 150 mm. — Auf Verlangen wird eine Controlwage beigegeben, um ein Nachjustiren der Wägevorrichtung vornehmen zu können.

In der Gesammtanordnung wie in der Einzelconstruction ist die Maschine gut durchgebildet und dürfte deshalb wohl Beachtung verdienen, wenn ihr auch gegenwärtig noch eine bedeutsame Verbesserung fehlt, welche bei den neuesten Zerreifsmaschinen angebracht wurde: die Einrichtung zum Registriren. Das Bedürfnifs, den Zusammenhang zwischen Kraft und der dadurch hervorgebrachten Formveränderung im Probestück in allen Phasen auf das genaueste verfolgen zu können, mufste naturgemäfs dazu führen, die Zerreifsmaschinen mit einem Schreibapparat zu versehen, welcher, selbstthätig arbeitend, das Verhältnifs jener beiden Gröfsen in jedem Augenblick verzeichnet.

Eine derartige Zerreifsmaschine mit Registrirapparat ist die vom Maschinen-Inspector F. *Pohlmeyer* in Dortmund construirte, welche in

[1] Vgl. auch *Williamson* 1882 **244** * 41.

Fig. 4 bis 6 Taf. 3 nach *Stahl und Eisen*, 1881 S. 236 dargestellt ist. Die Einrichtung derselben ist ohne weiteres aus den Abbildungen zu entnehmen: Der auf das Probestück ausgeübte hydraulische Druck wird durch ein Hebelsystem im Verhältnifs 1 : 100 reducirt auf den im unbelasteten Zustande vertikal stehenden Schenkel eines Gewichtshebels übertragen und durch dessen Ausschlag gemessen; ein Zeigerwerk mit Maximumzeiger gibt die Belastung direct an; aufserdem wird dieselbe aber durch einen Schreibstift auf einer sich der Dehnung des Probestabes entsprechend von rechts nach links verschiebenden Schreibtafel registrirt. Man erhält somit eine graphische Darstellung, an welcher die Ordinaten die Belastung, die Abscissen die Dehnung des Probestabes angeben.

Um das Verhalten desselben *innerhalb* der Elasticitätsgrenze zu verfolgen, ist ein Fernrohr angebracht, welches durch die Dehnung des Probestabes aus seiner Horizontalen verschoben wird und dessen Ausschlag auf einem in gröfserer oder geringerer Entfernung aufgestellten Mafsstabe abgelesen werden kann. Eine weitere Vorrichtung, welche für besondere Verhältnisse hinzugefügt wird, ermöglicht es, die Versuche bei einer bestimmten Temperatur der den Probestab einhüllenden Luftschicht vorzunehmen. Die Maschine ist für eine Belastung bis zu 100 000^{k} construirt; die Versuche können sich auf absolute, relative und rückwirkende Festigkeit erstrecken. Da die Maschine vollkommen selbstständig arbeitet, so kann der Beobachter seine ganze Aufmerksamkeit dem Verhalten des Probestabes zuwenden.

Nach den Mittheilungen von *Pohlmeyer* zeigen die gewonnenen Diagramme fast durchweg die in Fig. 7 wiedergegebene charakteristische Form, welche 3 Perioden unterscheiden läfst. Innerhalb der Elasticitätsgrenze ist die Curve ganz oder sehr annähernd vertikal. Die Belastung steigt also, ohne dafs eine am Diagramm besonders merkliche Dehnung eintritt; diese erfolgt nun beim Ueberschreiten der erwähnten Grenze plötzlich und zwar zunächst unter gleichbleibender, zuweilen unter abnehmender Belastung; in der dritten Periode findet die Hauptdehnung statt, die Belastung steigt dabei immer langsamer, die Curve geht fast in eine Horizontale über, um dann schliefslich vor erfolgendem Bruche wieder rascher zu fallen. Der Verlauf dieser Linie zeigt, dafs die bisherige Annahme, die Dehnungscurve sei, abgesehen vom Anfang und Ende, eine sanft ansteigende gerade Linie, nicht richtig war.

Die Registrirvorrichtung, welche ursprünglich nur für das Verzeichnen von Curven bei Zerreifsversuchen eingerichtet war, ist in jüngster Zeit dahin verbessert, dafs auch bei Zerdrückungsversuchen Diagramme genommen werden können, worüber jedoch nähere Angaben noch fehlen.

Eine andere registrirende Materialprüfungsmaschine von *Herm. Mohr* in Mannheim (*D. R. P. Kl. 42 Nr. 16 960 vom 5. Juni 1881) ähnelt im Princip der oben besprochenen Maschine der Grafenstadener Fabrik in so fern, als der Antrieb durch Rädervorgelege mit Schraubenspindel

erfolgt und die Belastung durch ein Laufgewicht gemessen wird. Der Schreibstift ist hier mit dem Laufgewicht in Verbindung gebracht und verzeichnet das Diagramm auf einer dem Papiercylinder des Indicators nachgebildeten Trommel, welche durch die Dehnung, Zusammendrückung oder Durchbiegung des Probestückes in Drehung versetzt wird.

Wie schliefslich aus einer in der *Wochenschrift des österreichischen Ingenieur- und Architektenvereins*, 1882 S. 116 enthaltenen Notiz hervorgeht, ist eine vom Ingenieur *Stummer Ritter von Traunfels* in Wien construirte Zerreifsmaschine mit Registrirvorrichtung seit kurzer Zeit in der Locomotivwerkstätte der Oesterreichischen Nordbahn zu Floridsdorf im Gebrauche; über die Einrichtung derselben und die mit ihr gewonnenen Resultate sind jedoch nähere Mittheilungen nicht gemacht.

Die Verbindung eines Registrirapparates mit der Probirmaschine ist entschieden eine Verbesserung von weittragendster Bedeutung, welche die Möglichkeit genauer Untersuchungen von Materialien über ihr Verhalten bei Belastungen wesentlich fördert und bei der ausgedehnten Verwendung, welche Registrirapparate für sonstige Zwecke bereits fanden, und der geringen Schwierigkeit ihrer Anbringung an Probirmaschinen ist nur zu verwundern, dafs man erst jetzt dazu übergeht, ihre Vortheile auch hier nutzbar zu machen. *Fr.*

Beovide's Maschine zum Abscheiden des Faserstoffes aus den Blättern der Ananas und Agaven.

Mit Abbildung auf Tafel 3.

Aus den Blättern der echten Ananas (*Bromelia*) wird ebenso wie aus jenen der Agaven (vgl. 1882 **244** *121) ein Faserstoff gewonnen, welcher je nach dem Grade der Feinheit entweder zu Seilerarbeiten (Taue, Stricke u. dgl.), oder zu Geweben verarbeitet wird. Beide Pflanzen, welche auch mit dem gemeinschaftlichen Namen „*Silkgrass*“ bezeichnet werden, kommen in grofsen Mengen in Centralamerika vor. Die Ananasfaser ist im Allgemeinen feiner und glänzender als die Agaven- oder Pitefaser und besitzt eine Festigkeit, welche der des russischen Hanfes noch überlegen ist.

Die Entfernung der Gewebetheile von den beiden Seiten der Blätter erfolgt bei dieser an *Eug. Beovide* in Mineral de Catorce, Mexico, unter Nr. 251818 i. J. 1881 in Nordamerika patentirten, in Fig. 8 Taf. 3 veranschaulichten Maschine durch zwei bezieh. drei in einem Gestell über einander gelagerten Schlagtrommeln, die sich in entgegengesetzten Richtungen zu einander bewegen, so dafs der erste Schlagflügel die eine Seite des Blattes, der folgende die andere Seite bearbeitet. Das Material wird bei *H* mittels der cannelirten Walzen *G* dem ersten Schlagflügel *A*

zugeführt, welcher mit einem Rost *B* umgeben ist, aus dessen Oeffnungen bei *I* die abgeschiedenen Gewebetheile entfernt werden; durch Vermittelung des Cylinderpaares *J* werden die Blätter dem sich in entgegengesetzter Richtung bewegenden Schlagflügel A_1 zugeführt, dessen Rost *F* ebenfalls mit Oeffnungen I_1 versehen ist, wobei die andere Blattseite vom Gewebe befreit wird. Ein drittes Walzenpaar J_1 entfernt den Faserbast aus der Maschine und bringt denselben auf ein endloses Abführtuch *K*, welches die Fasern an die Stelle befördert, wo dieselben getrocknet und verpackt werden.

Bei 2000 minutlichen Umdrehungen der Schlagtrommeln sollen in der Stunde 28 000 Blätter bearbeitet werden. *E. H.*

E. Schneider's Geschwindigkeitsmesser.

Mit Abbildungen auf Tafel 3.

Der Geschwindigkeitsmesser von *Emil Schneider* in Gaarden bei Kiel (*D. R. P. Kl. 42 Nr. 15 528 vom 28. October 1880) soll zur Anzeige der Geschwindigkeit rotirender Maschinentheile dienen. Zu diesem Zwecke ist er durch ein Kegelrad *h* (Fig. 10 und 11 Taf. 3) mit dem betreffenden Theile verbunden, welches dessen Bewegung auf eine im Boden *i* des Apparates wasserdicht gelagerte Spindel *g* überträgt. Diese Spindel trägt an ihrem oberen, in das Gehäuse *a* hineinragenden Ende vier Flügel *f*. Im oberen Theile des Gehäuses *a* hängt ein Gefäfs *b*, in welchem ein Schwimmer *c* leicht auf und nieder gehen kann. Dieser ist mit einer oben gezahnten Stange *d* verbunden, welche mit einem den Zeiger tragenden Triebrädchen *e* in Eingriff steht. Werden die Gefäfse *a* und *b* mit Glycerin oder einer anderen geeigneten Flüssigkeit gefüllt, so steigt der Schwimmer *c* in *b* in die Höhe und das Rädchen *e* macht eine Linksdrehung. Man füllt so lange nach, bis der Zeiger auf dem Nullpunkt der Skale steht. Etwa in der Folge sich einstellende geringe Schwankungen des Zeigers lassen sich dadurch berichtigen, dafs man mittels des Zahnrädchens *m*, welches in eine Kronverzahnung der Skale eingreift, diese entsprechend verstellt. Kommt die Spindel *g* durch das Kegelrad *h* in Umlauf, so werden je nach der Geschwindigkeit dieser Drehungen die Flügel *f* die Flüssigkeit mehr oder weniger in den Raum zwischen den Gefäfsen *a* und *b* verdrängen und der Schwimmer *c* wird der in *b* mehr oder weniger sinkenden Flüssigkeitssäule folgen. Hierdurch wird aber das Triebrädchen *e* von der Zahnstange *d* gedreht und der Zeiger gibt an der entsprechend getheilten Skale die Geschwindigkeit an.

Um auch die Windstärkecurve innerhalb einer bestimmten Zeit erhalten zu können, wird der Apparat dahin abgeändert, dafs die Spindel *g*

durch ein mit hohlen Halbkugeln versehenes Windflügelkreuz getrieben und die Stange *d* des Schwimmers mit einem Stift versehen wird, welcher sich über einer durch Uhrwerk betriebenen Papiertrommel bewegt. *C. B.*

Verfahren zur Herstellung dichter Güsse; von Friedr. Alfr. Krupp in Essen.

Mit Abbildung auf Tafel 3.

Um dichte Blöcke beim Giefsen von Eisen, Stahl, Kupfer, Bronze u. dgl. zu erhalten, besonders das so lästige Steigen weichen Stahles in den Formen zu umgehen, setzt *F. A. Krupp* (* D. R. P. Kl. 31 Nr. 17 056 vom 30. Juni 1881) die geschlossene Form gleich nach dem Gufse mit einem Behälter in Verbindung, welcher flüssige Kohlensäure enthält.

Der schmiedeiserne, mit geschweifsten Fugen versehene Behälter *A* steht in einem Wasser- oder Oelbade *C*, welch ersteres durch Zuführung von Dampf oder Wasser durch die Röhren *M*, *N* in beliebiger Weise erwärmt oder abgekühlt werden kann. Dadurch kann der Druck der Kohlensäure, welcher schon bei 15^0 bis zu 52^{at} steigt, bei 35^0 auf 82^{at}, bei 100^0 auf 400 und bei 200^0 auf 800^{at} erhöht werden. Die äufserst feste Form *B* ist in ihrem oberen inneren Theile mit feuerfestem Material *F* ausgekleidet, um einem allzu raschen Abkühlen und Festwerden der Metalloberfläche vorzubeugen. Die Dichtung zwischen Form und Deckel geschieht durch einen ⊐-förmigen Metallstulpen *g*.

Beim Giefsen durch die kleine Deckelöffnung ist der Deckel durch Splintbolzen fest mit der Form verbunden, während die Verbindung der Form mit dem Behälter *A* schon hergestellt ist. Gleich nach dem Gufs wird die Gufsoberfläche mit kaltem oder angewärmtem Sand bedeckt; sodann setzt man den Stulpring *g* ein, schiebt den Keil *H* vor und öffnet das Ventil, worauf der Druck auf die Gufsoberfläche beginnt. Statt der ⊐-förmigen Stulpen, welche nicht allein wie gezeichnet in horizontaler, sondern auch in vertikaler Lage (∩ oder ∪) benützt werden, sind auch ∟- und ⊢-förmige vorgeschlagen; jedoch müssen bei Anwendung der letzteren Deckel und Form besonders gestaltete Anschlufsflächen besitzen. Das Verfahren ist auch bei aufsteigendem Gufs verwendbar. In diesem Falle besitzt die oben geschlossene Form in ihrem oberen Theile ein Entlüftungsventil und daneben das Gaszuführungsrohr, während das starkwandige Eingufsrohr mit einem conischen Ventil mit Druckschraube verschlossen wird.

Für die Massenherstellung von Eisen- und Stahlblöcken besitzt auch dieses Verfahren wenig praktischen Werth; denn erstens ist eine vollkommene Dichtung der Fugen, deren Flächen keine Bearbeitung erfahren haben und meistentheils von Sand und Schmutz bedeckt sind, durch

Stulpringe höchst unwahrscheinlich, woraus sich ein grofser Gasverbrauch ergeben würde; aufserdem aber ist nicht einzusehen, wie die Lösung und Wiederherstellung der Verbindung zwischen Form und Gasbehälter so schnell hergestellt wird, dafs selbst bei Benutzung mehrerer Gasbehälter der Gufs der Blöcke beim Bessemer- oder Siemens-Martin-Prozefs nicht aufgehalten wird. Aufserdem ist eine Beurtheilung der Höhe des Gusses, also des Gewichtes des Blockes seitens des Giefsers durch die kleine Deckelöffnung hindurch nicht gut thunlich. Für Geschützgüsse, welche nur in beschränkterer Anzahl gleichzeitig vorgenommen werden, mag das Verfahren am Platze sein (vgl. 1881 **239** 136. 1882 **243** 404.) *St.*

E. Kirchner's Trockenapparat für Holzschliff u. dgl.

Mit Abbildung auf Tafel 3.

E. Kirchner in Aschaffenburg (* D. R. P. Kl. 42 Nr. 16 565 vom 2. März 1881) verwendet namentlich zum Trocknen von Holzschliff u. dgl. (vgl. 1881 **239** 462) einen mit Erdöl-, Spiritus- oder Gasheizung versehenen, aus drei Kupfermänteln *a*, *b* und *c* (Fig. 9 Taf. 3) bestehenden Kessel, der mit Doppeldeckel *d* verschlossen wird. Vier Stutzen *e* verbinden Mantel *a* mit *b* und bilden durch das Wasserbad *w* hindurchgehende Kanäle, durch welche die durch auf der oberen Fläche von *c* befindlichen 80 Löcher *o* eintretende, sich an den heifsen Flächen von *b* und *c* auf annähernd 100° erwärmende Luft streicht, welche die auf dem Sieb *s* locker ausgebreitete feuchte Masse umspült und mit Feuchtigkeit gesättigt durch den Schornstein *S* in der Mitte des Deckels schnell entweicht. Zwei einander gegenüber stehende Ansätze *i* dienen zum Nachfüllen von Wasser und Entweichen von Dampf, während der Hahn *h* zur Feststellung des Wasserstandes im Kessel dient. Der das Thermometer *t* tragende Doppeldeckel *d* wird gegen den Kesselrand *b* durch einen rundum angenähten Filzstreifen *g* abgedichtet.

Leimtrockenapparat von H. Scheidemandel in Landshut.

Mit Abbildungen auf Tafel 4.

Der namentlich zum Trocknen des Leimes bestimmte Apparat von *H. Scheidemandel* in Landshut, Bayern (* D. R. P. Kl. 82 Nr. 17 365 vom 20. September 1881) enthält im Heizraum *A* (Fig. 5 bis 8 Taf. 4) schmiedeiserne Dampfröhren, deren Ausdehnung beim Erwärmen durch die elastischen Dampfeintrittsrohre *z* ermöglicht wird. Ein Schraubengebläse *V*

treibt angesaugte frische Luft durch diesen Heizkanal und die Oeffnung *O* in den eigentlichen Trockenraum *B*, in welchem auf einem Schienengeleise Rollwagen mit den Leimrahmen aufgestellt sind. Die Rollwagen bewegen sich der Luft entgegen, so dafs der trockenste Leim mit der wärmsten Luft in Berührung kommt, die frische Gallerte aber mit bereits abgekühlter Luft zusammentrifft.

Da der Trockenkanal dicht an die Leimwagen anschliefst, so erhält die durchstreichende Luft bei verhältnifsmäfsig geringer Menge eine grofse Geschwindigkeit. Je gröfser aber die Luftgeschwindigkeit, um so weniger empfindlich ist der Leim gegen den relativen Feuchtigkeitsgehalt derselben, d. h. der Leim ist bis nahe zur vollständigen Sättigung der Luft im Stande, Feuchtigkeit abzugeben, wenn starke Luftbewegung stattfindet; sinkt die Luftgeschwindigkeit, dann nimmt der Leim Feuchtigkeit aus der Luft an, er wird flüssig, auch wenn der Sättigungspunkt der Luft noch lange nicht erreicht ist. Die Luftwärme wird somit hier sehr vollkommen ausgenutzt, die bei Anwendung von Trockensälen erforderliche Umstellungen der Leimrahmen überflüssig.

Der Wagen mit dem fertig getrockneten Leim wird auf der Schiebebühne *s* herausgezogen, neuerdings beladen und von der Schiebebühne *s* aus am anderen Ende des Kanales wieder eingeschoben, wobei die ganze Wagenreihe um eine Wagenlänge vorgerückt wird. Ist die äufsere Temperatur der Luft genügend hoch, um eine theilweise Trocknung des Leimes damit vorzunehmen, so wird nach Bedarf an irgend einer Stelle eine Schubthür *t* aufgeschoben und durch Oeffnung eines der Läden *l* der Eintritt der äufseren Luft ermöglicht. Die frische Luft strömt nun durch eine Zahl von Wagen hindurch, gelangt dann erst in den Heizkanal, wird erwärmt, zieht durch die anderen Wagen und entfernt sich dann durch eine Oeffnung *o* an der Decke des Kanales, um durch den Schlauch *K* ins Freie zu gelangen. Je nach Bedarf können mehr oder weniger Wagen der Vortrocknung unterzogen werden. Ist jedoch die äufsere Temperatur zu hoch, um direct damit arbeiten zu können, so soll man durch die Rohre *A* kaltes Wasser leiten und auf diese Weise etwas abgekühlte Luft von geringem Feuchtigkeitsgehalte erhalten.

Der Apparat soll auch zum Trocknen von Stärke, Albumin u. dgl. verwendet werden (vgl. *Büssing* 1877 **224** * 293).

Schweizer's elektrische Uhr.

Mit Abbildungen auf Tafel 4.

Eine von *Jak. Schweizer* in Solothurn, Schweiz (* D. R. P. Kl. 83 Nr. 17632 vom 23. Juni 1881) construirte und von *Roth*, *Schaeffi u. Comp.* in Solothurn ausgeführte Uhr benutzt unter Weglassung der sonst üblichen

Motoren — als Feder oder Gewichtskraft — ausschliefslich den elektrischen Strom zum Betriebe. Es ist hierbei die anerkennenswerthe Vorrichtung getroffen, dafs bei etwaiger zu geringer Stromstärke sofortige Stromunterbrechung und somit Vermeidung jedes unnützen Aufwandes von Elektricität stattfindet.

Der Gang der Uhr geschieht durch Vermittelung eines hufeisenförmigen Elektromagnetes, welcher durch abwechselnden Stromschlufs und Stromunterbrechung den Anker *K* (Fig. 1 bis 3 Taf. 4) regelmäfsig anzieht und abstöfst. Die letztere Bewegung findet unter Mitwirkung eines Gewichtes *P* statt, das auf den mit dem Anker bei *F* drehbar verbundenen Hebel *E* verschiebbar aufgesteckt ist. Der Anker selbst dreht sich um den Bolzen *i*. Mittels einer Stellschraube *l*, deren Spitze sich auf den Anker stützt, läfst sich die Höhenlage des Hebels *E* und dadurch seine Einwirkung auf das Sperrrad *D* reguliren. Diese Einwirkung tritt beim Sinken des Gewichtes *P* ein, indem der bei *e* drehbar befestigte und durch Feder *f* mit seinem Zahne in die Zähne des Sperrrades gedrückte Arm *G* eine Drehung jenes Rades veranlafst. Bei einer bestimmten Tieflage wirkt ferner der mehrgenannte Hebel *E* mit der Schraube E_1 auf den horizontalen Arm r_4 des Winkelhebels r_5, rückt dadurch den Zahn r_2 des vertikalen Armes aus der Verzahnung des Hebels r_1 aus, so dafs der letztere — der Schwere überlassen — niedersinkt (vgl. Fig. 3). Diese letztere Bewegung geschieht durch Drehung der Achse *p*, auf welcher sich zugleich die Scheibe *N* (Fig. 4) befindet. Dieselbe nimmt also an der Drehung Theil, bringt die vorher durch den Stift *t* zurückgehaltene Feder *M* mit der Feder *u* in Berührung und schliefst dadurch den elektrischen Strom. Dies hat zur Folge, dafs der Elektromagnet *I* den Anker *K* anzieht und ein Heben des Hebels *E* veranlafst. Bei einer gewissen Höhenlage verläfst auch die Schraube E_1 den Horizontalarm des Winkelhebels r_5 und gelangt nunmehr die Feder r_3 zur Wirkung, welche den Zahn r_2 wieder in Eingriff mit dem mittlerweile von der Zugstange *r* gehobenen Hebel r_1 bringt. Die Stange *r* besitzt nämlich an ihrem oberen Ende einen Schlitz, in welchem der an *E* befindliche Stift r_6 sich frei bewegen kann, jedoch beim Hochgang von *E* durch Anstofsen an die obere Schlitzbegrenzung an der Zugstange *r* die Hebung von r_1 bewirkt. Hierbei wird natürlich auch die Scheibe *N* gedreht und der beschriebene Contact zwischen den Federn *M* und *u* aufgehoben. Die Stromunterbrechung dauert so lange, bis die Stellschraube *r* wieder auf die Feder *u* drückt. Damit jedoch während der kurzen Zeit des Aufhebens jenes Armes *E* das Rad *D* sich ununterbrochen weiter bewege, sitzt das letztere lose auf seiner Achse und wird durch die Spannkraft einer an derselben Achse befestigten Blattfeder *a* (Fig. 4), die sich gegen den Stift *b* legt, in Rotation versetzt.

Wie bereits im Eingange erwähnt, ist auch eine Vorrichtung vorhanden, welche bei zu schwachem Strome den Schlufs des letzteren

nicht eintreten läfst. Genügt nämlich die Stromstärke nicht, den Anker K niederzuziehen, so wird derselbe bei dem allmählichen Sinken nach der anderen belasteten Seite hin auf den Isolirstift h_2 stofsen, ihn und somit die ihn tragende Feder h_1 niederdrücken, deshalb deren Berührung mit dem Querstück h aufheben. Da nun aber einer der Poldrähte zunächst nach diesem Querstück h bezieh. Feder h_1 führt, ehe er die Windungen des Elektromagnetes bildet, so wird trotz des durch die Bewegung der Scheibe N erzeugten Contactes in der an zweiter Stelle bewirkten Auslösung ein Stromschlufs nicht stattfinden können. *Schg.*

Weldon's Verfahren und Apparat zur Darstellung von Chlor.

Mit Abbildungen auf Tafel 4.

Nach einem früheren Vorschlage von *W. Weldon* in London (vgl. 1872 **203** 501) wurde eine gemischte Lösung von Manganchlorür und Chlormagnesium zunächst in offenen Gefäfsen concentrirt, dann im Muffelofen zur Trockne verdampft, die dabei entweichende Salzsäure verdichtet, der Rückstand in einem anderen Ofen unter Luftzutritt geglüht, das entweichende Gemisch von Chlor und Salzsäure entsprechend verdichtet, während die gebildete Verbindung von Mangandioxyd und Magnesia (Magnesiamanganit) mit wässeriger Salzsäure zur Herstellung von Chlor behandelt wurde, um die erhaltene Lösung von Manganchlorür und Chlormagnesium aufs Neue einzudampfen.

Dieses Verfahren hat *W. Weldon* (*D. R. P. Kl. 12 Nr. 17050 vom 4. Mai 1881, Englisches Patent Nr. 964 bis 968 vom 7. März 1881) jetzt dahin geändert, dafs er die auf einen passenden Concentrationsgrad eingedampfte Lösung der gemischten Chloride von Mangan und Magnesium mit in früheren Operationen erhaltenem Magnesiummanganit mischt, das Gemenge eintrocknet und schliefslich bei Luftzutritt erhitzt. Auf diese Weise kann das Eintrocknen der Mischung ohne Schaden für den Trockenapparat geschehen. Die Masse läfst sich leicht in Formen bringen, welche einerseits porös genug sind, um von der Luft durchdrungen zu werden, andererseits hart und unschmelzbar sind, so dafs sie bei Luftzutritt erhitzt werden können. Dieses neue Verfahren erfordert weniger Brennstoff als das frühere, gibt aber mehr freies Chlor. Durch die Wirkung des Magnesiummanganits auf wässerige Salzsäure wird nämlich $1/4$ des Chlores der letzteren in Freiheit gesetzt, $3/4$ aber werden in Magnesium- und Manganchlorür verwandelt. Durch die Erhitzung dieser gemischten Chloride bei Luftzutritt kann man höchstens die Hälfte des Chlores derselben als solches entwickeln, also die Hälfte jener 75 Procent der Salz-

säure, zusammen 62,5 Procent von dem Chlor der überhaupt in Anwendung kommenden Salzsäure. Beim Erhitzen der gemischten Chloride mit Magnesiummanganit bei Luftzutritt dagegen erhält man ebenso gut wie früher 25 Procent des Chlores der Salzsäure direct und 0,9 von 75 Procent aus den Chloriden, zusammen also 92,5 Proc.

Wenn das Manganit vorher auf die Temperatur der Lösung der beiden Chloride erhitzt war, so saugt es die letztere so schnell auf, dafs man schon durch geringes Umrühren eine innige Mischung erzeugen kann. Man kann nun die Mischung in solchen Verhältnissen machen, dafs sie in der Hitze ein kaum feuchtes und nur wenig anhängendes Pulver darstellt, welches mittels Handarbeit oder Maschinen entsprechend geformt wird. Durch diese geformten Massen wird dann Luft hindurch getrieben, welche in einem Winderhitzungsapparate auf hohe Temperatur gebracht worden ist.

Von einem hierzu bestimmten, aus 8 Oefen *A* bis *H* bestehenden Apparat veranschaulichen auf Taf. 4 Fig. 12 den Grundrifs, Fig. 13 die Oefen *H* und *G* im Längsschnitt und einen Theil des Ofens *F* im Aufrifs, Fig. 14 einen Querschnitt durch die Oefen *B* und *G*. Jeder der 8 Oefen ist in 4 Abtheilungen getheilt mittels der Scheidewände *d*, welche mit Oeffnungen *e* für den Uebergang der Gase von einer Abtheilung zur anderen versehen sind. Die durch Röhren *I* zugeführte erhitzte Luft tritt durch Oeffnungen *f* mittels beweglicher Bogenröhren *L* in die Oefen durch die Kanäle *a* ein. Der Gasstrom geht durch Kanäle *b* und die beweglichen Bogenröhren *M* von einem Ofen zum anderen und verläfst schliefslich den Apparat durch die Röhren *K*, welche man mittels der Oeffnungen *g* und der beweglichen Bogenröhre *N* nach Belieben mit jedem der 8 Oefen in Verbindung setzen kann.

Von den Oefen sind immer nur 7 zu gleicher Zeit in der Arbeit, der 8. bleibt zum Entleeren und Beschicken ausgeschaltet. Wenn die verschiedenen Verbindungsröhren die in Fig. 12 angedeutete Stellung haben, so sind die Oefen *A* bis *G* in Arbeit, während *H* ausgeschaltet ist. Alle Oeffnungen *f* auf Röhre *I* sind geschlossen, mit Ausnahme derjenigen, welche die Verbindung dieses Rohres durch Rohr *L* und Kanal *a* mit dem Ofen *A* herstellt. Von den Oeffnungen *g* auf den Röhren *K* wird nur jene nicht geschlossen, durch welche der Ofen *G* mit *K* mittels der beweglichen Verbindungsröhre *N* verbunden wird. Durch die verschiedenen Verbindungsröhren *M* steht der Kanal *b* von *A* mit Kanal *a* von *B*, in gleicher Weise *B* mit *C* und schliefslich *F* mit *G* in Verbindung. Nachdem alle 4 Abtheilungen der 7 Oefen *A* bis *G* mit kleinen Klumpen der Mischung von Magnesium- und Manganchlorür mit Magnesiummanganit gefüllt und die Thüren *c* aller dieser Oefen fest verschlossen worden sind, wird heifse Luft von *I* nach *A* eingelassen; diese streicht durch die 4 Abtheilungen eines jeden der Oefen *A* bis *G* hindurch und entweicht schliefslich aus *G* durch das Verbindungsrohr *N* nach einer der Röhren *K*.

Während bei *A* reine Luft eintritt, wird beim Durchgang durch die 7 Oefen allmählich der Sauerstoff mehr und mehr aufgezehrt und Chlor tritt an seine Stelle, bis das aus *G* austretende Gasgemenge etwa 30 Gewichtsprocent freies Chlor enthält. Inzwischen ist der Ofen *H* frisch beschickt worden. Wenn nun die Chloride der Beschickung von *A* völlig zersetzt sind, unterbricht man einen Augenblick die Zufuhr von heifser Luft, hebt die Verbindungsröhren *L* und *N* auf, schliefst die Oeffnungen *f* und *g*, mit welchen sie bisher verbunden waren, setzt Rohr *I* mit Ofen *B* durch das bewegliche Rohr *L* und Ofen *H* mit einer der Röhren *K* durch das bewegliche Rohr *N* in Verbindung und schaltet das bewegliche Rohr *M*, welches bis jetzt den Kanal *b* von *A* mit dem Kanal *a* von *B* verbunden hatte, zwischen *G* und *H* ein. Der Ofen *A* ist jetzt ausgeschaltet und kann entleert und neu beschickt werden. Wenn man die Gebläsemaschine wieder in Gang setzt, so tritt die heifse Luft in *B* ein und der Gasstrom geht der Reihe nach durch *B* bis *H* und durch das Verbindungsrohr *N* nach *K*.

In derselben Weise wird einer der 8 Oefen nach dem anderen ausgeschaltet oder wird zum ersten oder letzten der Reihe. Auf diese Weise kann kein Luftüberschufs in den Apparat eintreten und die Luft gibt ihre Hitze fast vollständig wieder ab, ehe sie den Ofen verläfst. Da ferner der Gasstrom in dem Mafse, als er ärmer an Sauerstoff wird, stets mit an Chlor reicheren Theilen der Masse in Berührung kommt, so wird er schliefslich sehr reich an freiem Chlor und zwar in stets sich gleichbleibendem Mafse, da dieselbe Menge heifser Luft immer mit sich stets gleichbleibender Menge von Chloriden zusammentrifft.

Wenn man die Luft in die Oefen entweder kalt, oder nicht bis zu dem Punkte erhitzt einläfst, dafs sie die Beschickung auf die nöthige Temperatur bringen kann, so mufs man die Oefen so bauen, dafs man Feuer unter der Sohle jedes Ofens anbringen kann; es kann sogar wünschenswerth sein, sie als Muffelöfen zu construiren, so dafs man sie auch von oben ebenso wie von unten erhitzen kann. In diesem Fall wendet man am besten Gasfeuerung an und richtet es so ein, dafs man immer je 4 auf einander folgende Oefen hinter einander nach Belieben heizen kann. Wenn die Heizvorrichtung genügend wirksam ist, wird es hinreichen, wenn die ersten 4 Oefen der Reihe von 7 zusammen arbeitenden geheizt werden.

Beim eben beschriebenen Verfahren mufs man die Mischung der concentrirten Lösung von Chloriden mit den durch die Wirkung von Hitze und Luft auf andere Mengen von Chloriden entstandenen Oxyden so machen, dafs sie höchstens 15 bis 20 Proc. Chlor enthält, weil an Chlor reichere Mischungen, selbst wenn sie in der Kälte hart und fest sind, bei der zum Trocknen erforderlichen Temperatur weich und plastisch werden. Um daher auch an Chlor reichere Mischungen verarbeiten zu können, mufs man dieselben erst einer besonderen Trocknung unter-

werfen, deren Art von der Natur der zu behandelnden Chloride abhängt. Eine Mischung von Magnesium- und Manganchlorürlösung mit Magnesiummanganit gibt bei der Trocknungstemperatur Chlor ab und mufs daher in geschlossenen Apparaten getrocknet werden, was nicht der Fall ist bei Manganchlorür oder einem Gemisch von Manganchlorür und Chlorcalcium mit den durch die Erhitzung derselben bei Luftzutritt erhaltenen Oxyden. Im ersteren Falle wird man daher einen Muffelofen anwenden, für letztere Massen aber einen Flammofen oder eine ähnliche Trockenvorrichtung. Durch diese Trocknung erhält man harte, aber hinreichend poröse Massen, welche in kleine Stücke zerbrochen und in die eben beschriebenen Apparate gebracht werden. Für die härteren Stücke, wie man sie durch Trocknen von grösseren Massen einer viel Chloride enthaltenden Mischung erhalten kann, ist der in Fig. 9 bis 11 Taf. 4 dargestellte Apparat vorzuziehen.

Die 8 eisernen, mit feuerfesten Stoffen gefütterten Cylinder *A* bis *H* sind mit Eintrittsöffnungen *a* und *b* für den Gasstrom, Entleerungsthüren *c* und senkrechten Scheidewänden *d* versehen, deren Oeffnungen *e* den Gasstrom durchstreichen lassen. Die durch Rohr *I* zugeführte erhitzte Luft tritt durch Oeffnungen *f* und Rohre *L* in die Cylinder, während ähnliche Röhren *M* zur Ueberführung des Gasstromes von einem Cylinder zum anderen dienen. Durch Oeffnungen *g* in den Röhren *K* kann man mittels der beweglichen Röhre *N* den Gasstrom aus jedem der Cylinder in Röhren *K* ableiten.

Man arbeitet mit dem Apparate in derselben Weise wie mit dem vorhin beschriebenen; doch werden die Cylinder durch die Oeffnungen *a* und *b* beschickt. Auch hier sind stets 7 Cylinder hinter einander in Arbeit begriffen, während der 8. ausgeschaltet wird, um entleert und frisch beschickt zu werden. Wenn ein Cylinder oder Ofen entleert worden ist, nachdem die in seiner Beschickung enthaltenen Chloride zersetzt worden sind, mufs man die entleerte Masse in zwei Theile theilen, wovon man den einen in wässeriger Salzsäure auflöst. Mit der so erhaltenen Lösung, welche zuerst auf einen hinreichenden Concentrationsgrad verdampft wird, mischt man den anderen Theil der entleerten Masse.

Nach diesem Verfahren geschieht die Herstellung des Chlores somit durch Lösen eines Theiles dieses Rückstandes in Chlorentwickelungsgefäfsen mit wässeriger Salzsäure. Die so erhaltene neutrale Lösung wird bis zu einem passenden Concentrationsgrade verdampft, mit dem übrig gebliebenen Theile des festen Rückstandes gemischt und nach passender Formung mit erhitzter Luft behandelt. Das in der ersten Operation erhaltene Chlor ist nicht mit anderen Gasen verdünnt, kann daher in gewöhnlicher Weise absorbirt werden. Das beim Behandeln der Gase mit erhitzter Luft erhaltene Chlor ist dagegen mit anderen Gasen verdünnt und kann auch etwas Salzsäuredampf enthalten. Man

mufs es daher erst durch einen Condensationsapparat für Salzsäure leiten und dann das Chlor durch irgend eine der Methoden absorbiren, welche für indifferente Gase enthaltene Gasgemische üblich sind.

Ueber die Herstellung von Essig.

Mit Abbildungen.

Von seinen Eintauchessigbildern (vgl. 1881 **241** * 456) beschreibt *F. Michaëlis* in Luxemburg (* D. R. P. Kl. 6 Zusatz Nr. 17 389 und 17 394 vom 19. bezieh. 31. Juli 1881) zwei neue Formen.

Man läfst den Taucher *A* (Textfigur 1) mit seinem durchlochten Boden auch bei seinem höchsten Stande in das Essiggut eintauchen und vermittelt die Zuführung der Luft durch den Kasten *a*, von welchem ein Rohr *b* nach dem Mantel des Tauchers führt. Dieser Rohrmündung gegenüber ist im Gefäfse *B* das Rohr *c* angebracht, durch welches die Luft eintritt.

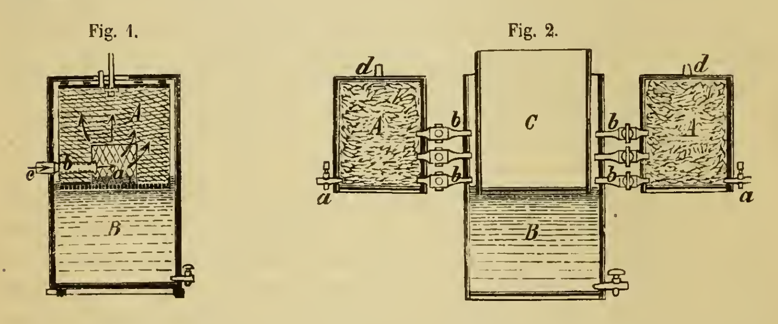


Fig. 1. Fig. 2.

Nach dem zweiten Vorschlage sind die zur Aufnahme der Späne und sonstigen Füllmasse dienenden festen Behälter *A* (Textfigur 2) mit Hähnen *a* und Luftöffnungen *d* versehen. Das zur Aufnahme des Essiggutes dienende, tiefer stehende Gefäfs *B* ist durch mit Hähnen versehenen Röhren *b* mit den Behältern *A* verbunden. Wird nun die auf dem Essiggute im Gefäfse *B* schwimmende Bütte *C* niedergedrückt, so steigt das Essiggut durch die Röhren *b* der Reihe nach in die Behälter *A*.

Um *Essig zu concentriren*, wollen *Gebrüder Buck* in Lübeck (D. R. P. Kl. 6 Nr. 17 946 vom 26. October 1881) in einen gläsernen Behälter zwei Glasgefäfse schieben, von denen das eine mit Essig, das andere mit Chlorcalcium gefüllt ist. Letzteres soll dem Essig Wasser entziehen.

Die direkte Eisenerzeugung in Amerika.

Nachdem *R. J. Anderson* auf einem Werke in Tyrone, Pennsylvanien, festgestellt hatte, dafs die Fabrikation von Eisen nach dem directen Verfahren von *C. W. Siemens* im Grofsen mit verhältnifsmäfsig geringen Kosten möglich sei (vgl. 1881 **239** 140), wurde, wie das *Engineering and Mining Journal*, 1881 Bd. 32 S. 431 mittheilt, vor einiger Zeit in Pittsburg die *Siemens-Anderson-Steel-Company* zur Ausbeutung des Verfahrens gegründet.

Das Prinzip des Verfahrens ist bekanntlich folgendes: Eisenerz wird durch Kohle bei einer solchen Temperatur reducirt, dafs das gebildete Eisen in festem Agregatzustand verbleibt, während die Gangarten des Erzes, die Brennmaterialasche und die Zuschläge zu einer flüssigen Schlacke zusammenschmelzen, die theilweise vom Eisen durch Abstechen oder Zängen entfernt werden kann.

Die Hütte besteht aus der Erzzerkleinerungsanstalt und 4 Siemensschen Drehöfen von der auch bei Puddelöfen angewendeten Einrichtung (vgl. 1881 **242** * 123). In Höhe der Absturzbühne der die Hütte berührenden Baltimore-Ohio-Eisenbahn stehen 4 Blake'sche Steinbrecher (vgl. 1872 **206** * 346), welche Erz, Kohle und Kalkstein bis auf Graupengröfse zerkleinern. Paternosterwerke führen das zerkleinerte Material in eine Reihe von Kasten, deren untere Auslafsöffnungen 3m,35 über der Hüttensohle liegen. Aus diesen gelangt das Material in Wagen, welche auf Geleisen über die Oefen gefahren werden können, um die Beschickung durch umklappbare Rinnen in letztere stürzen zu können. Jeder Ofen besitzt 2 Regeneratoren und 2 Gaserzeuger. Aufserdem liegt unter demselben Dache noch ein 3t-Hammer zum Bearbeiten der Luppen. Die Regeneratorkammern sind 6m,40 hoch, 3m,05 lang und 2m,33 breit. Die feuerfeste Ziegelfüllung besteht aus Woodlandsteinen. Die Oeffnung, durch welche das Gas in den Drehofen eintritt, hat eine ovale Gestalt von 0m,91 Länge und 0m,33 Höhe. Ueber dieser Oeffnung liegen noch zwei halbmondförmige Züge, von denen jeder mit einem Regenerator in Verbindung steht. Durch den einen tritt die in einem der Regeneratoren erhitzte Luft, verbrennt das aus der unteren Oeffnung kommende Gas, worauf die verbrannten Gase durch den anderen Regenerator zu der gemeinschaftlichen 27m hohen Esse gehen.

Die Gas- und Luftventile der Regeneratoren, sowie die Zugklappe der Esse werden von der Kopfseite des Drehofens aus gehandhabt. Letzterer besitzt einen 25mm starken, cylindrischen, doppelt vernieteten Mantel und gufseiserne Kopfstücke. Die lichte Länge des Mantels beträgt 3m,65, der lichte Durchmesser 3m,35. Die Ausmauerung besteht aus 0m,11 hohen Steinen, auf welchen eine Erzschicht eingeschmolzen ist. An der Kopf-

seite des Drehofens liegen die Arbeitsöffnung mit der Einsatzthür und 3 Schlackenabstiche. Die Bewegung des Drehofens bewirkt eine zweicylindrige Dampfmaschine mit 0^{m},35 Hub- und 0^{m},20 Cylinderdurchmesser. Da eine doppelte Schneckenradübersetzung vorgesehen ist, so macht der Drehofen nur eine Umdrehung in 5 Minuten, während die Maschinenwelle sich 180 bis 300 mal in einer Minute umdreht. Der Drehofen wird von zwei Paar Stahlrädern getragen, von welchen das hintere Paar auf Rollen läuft, um den durch Temperaturdifferenzen bedingten Längenausdehnungen des Mantels gerecht zu werden. Beim Beschicken der Oefen wird die oben erwähnte Rinne in die Beschickungsöffnung eingeführt und werden sodann 2500^{k} Erz, 600 bis 800^{k} Kohlen und wenn nöthig bis zu 200^{k} Zuschlagsmaterial in das Ofeninnere gestürzt. In Zukunft soll als Reductionsmittel nur Staubkohle verwendet werden.

Nachdem der Ofen unter fortwährender Drehung während 8 Stunden geheizt worden, ist die Reduction des Erzes beendet und wird nun die Schlacke in eiserne Wagen abgestochen. Sodann werden die einzelnen Luppen, welche oft von sehr unregelmäfsiger Gestalt sind, herausgenommen und unter dem Hammer gezängt. Letzteres mufs schnell vor sich gehen, da die anfänglich heifse und flüssige Schlacke bald anfängt zu erstarren. Das Gewicht der Luppen schwankt zwischen 88 und 113^{k} und beträgt das Ausbringen 47 bis 53 Procent des eingesetzten Erzes. Das Ausbringen ist gering gegen das früher von *Tunner* und *Holley* angegebene, welches nach Ersterem 72,4 Proc., nach Letzterem sogar 88 Proc. beträgt. Der Grund hierfür ist nach der folgenden Analyse in dem hohen Kieselsäure- und dem geringen Kalkgehalt der Erze zu suchen. So enthielt z. B. ein in Pittsburg verhüttetes Erz aus Canada: 12,07 Proc. Kieselsäure, 9,24 Proc. Kalk, 52,21 Proc. metallisches Eisen, 3,75 Proc. Thonerde und 0,03 Proc. Phosphor. Die aus diesem Erze hergestellten Luppen enthielten 82,570 Proc. Eisen, 0,006 Proc. Phosphor, 0,021 Proc. Schwefel und 16,950 Proc. Schlacke.

Das Werk beschäftigt in der Tag- und Nachtschicht zusammen 35 Arbeiter. Das Entleeren eines Ofens dauert eine Stunde, so dafs eine Hitze 9 Stunden in Anspruch nimmt. Der Kohlenverbrauch für 1^{t} Luppen beträgt 3^{t},25. In letzterer Zahl ist der Bedarf für die Gaserzeuger und Dampfkessel mit eingerechnet. Die Luppen werden als Zuschlagsmaterial für die Flammofen-Flufsstahlerzeugung verwendet.

Hoffentlich sind die Amerikaner mit der Mittheilung der ferneren Betriebsresultate nicht zurückhaltend; denn die direkte Eisenerzeugung gewinnt immer mehr an Interesse und verdient auch die Beachtung der mit unreinen Erzen gesegneten Länder, wie z. B. Deutschland, da die Möglichkeit, aus Phosphor und Schwefel stark haltigen Erzen sehr reines Eisen abzuscheiden, erwiesen ist. Die folgenden Analysen geben z. B. die Zusammensetzung verschiedener Erze und Schlacken von dem in Towcester in England ausgeführten Siemens'schen Prozesse:

	Towcester Erze A	B	C	Gebrannter Kohleneisenst.	Schlacke nach 1. Abst.	2. Abst.
Eisenoxyd	52,04	54,1	50,4	74 bis 80	46,95	49,24
Eisenoxydul	Spur	Spur	Spur	8 bis 16	—	7,05
Manganoxyd	0,223	—	0,112	Spur	0,49	Spur
Thonerde	8,76	12,7	14,1	—	16,50	20,40
Kieselsäure	16,3	12,3	15,3	2 bis 3	28,10	18,10
Kalk	—	—	—	3	2,09	Spur
Phosphorsäure	2,4	2,15	2,1	1 bis 1,3	5,22	3,465
Schwefel	6,033	Spur	Spur	0,3 bis 0,6	1,03	0,408
Kohlensäure u. Wasser	19,5	14,8	16,3	—	—	—
Magnesia	—	—	—	2 bis 3	—	—
Summe	97,296	96,05	98,312	—	100,38	99,363.

Das hieraus gewonnene Luppeneisen enthielt:

Eisen	99,710
Kohlenstoff	0,120
Silicium	0,065
Schwefel	0,027
Phosphor	0,074
Mangan	Spur
	100,005.

St.

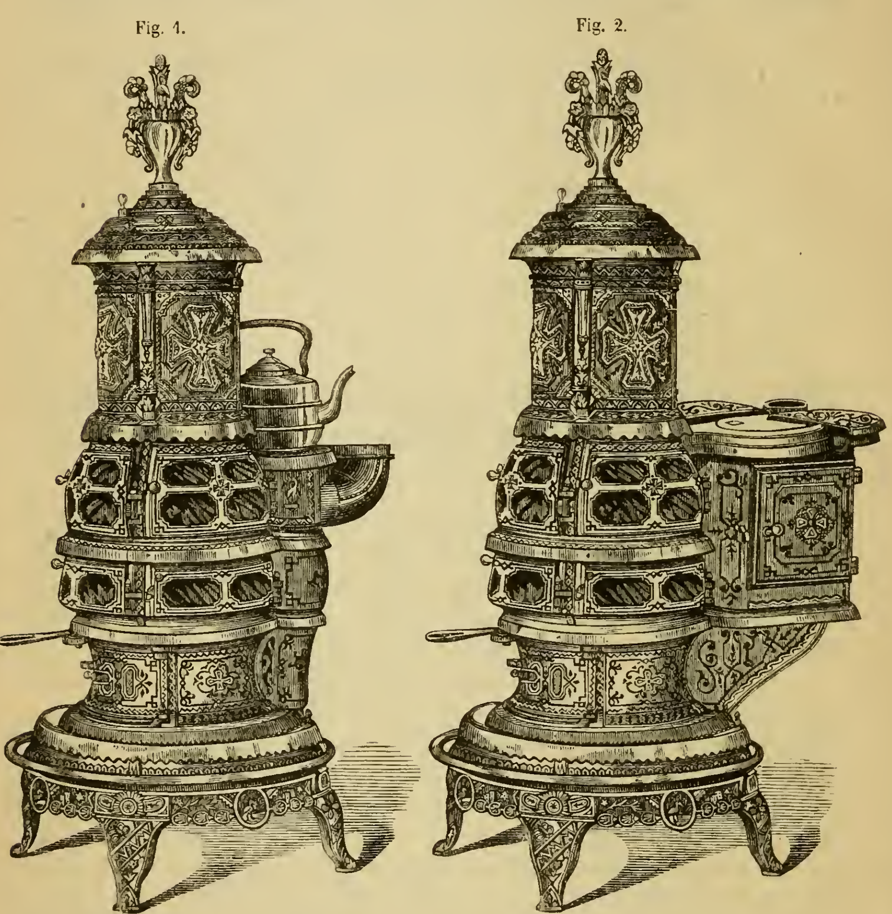
Ueber Ausnützung der Brennstoffe durch Zimmeröfen; von Friedr. Bode, Civil-Ingenieur in La Salle, Illinois.

Mit Abbildungen.

Ueber den vorliegenden Gegenstand veröffentlichte *F. Fischer* (1879 **233** * 133) Versuche, welche an einem Kachelofen und an einem eisernen Ofen, den man als Füllofen ansehen kann, angestellt waren. Ich habe an einem amerikanischen Füllofen ebenfalls Untersuchungen vorgenommen, welche ich als weiteren Beitrag zur Sache mittheile.

Die Abbildung, welche *Meidinger* (1877 **225** * 203) von diesen Oefen bereits gegeben hat, kommt, wie es scheint, einem einfach gehaltenen Modelle zu. Ich gebe, um zu zeigen, mit wie viel äufserem Luxus diese Oefen hier zu Lande ausgestattet werden, noch zwei weitere Abbildungen: Fig. 1 den Ofen für sich darstellend, Fig. 2 Heizofen mit Koch- und Backofen zusammengebaut. Figur 1 stellt allerdings nicht genau den von mir untersuchten Ofen dar, welcher aus einer anderen Fabrik stammt als die Ankündigungskarte, von welcher die Abbildungen entnommen sind; die Abweichungen sind aber ganz unerheblich. Jedenfalls machen diese Oefen, reichlich — bei manchen Stücken zu reichlich — mit Vernickelung und überhaupt mit Verzierungen versehen, einen angenehmen Eindruck, sowohl hinsichtlich ihrer Gestaltung, wie hinsichtlich der Abwechselung in den vernickelten Theilen mit blanken und graphitfarbenen Eisentheilen. Auch die von *Meidinger* s. Z. gerügte zusammengedrückte Form des Sockels ist verbessert und schlanker gestaltet.

Für die Beschreibung des Ofens kann ich mich grofsentheils auf die oben angeführte Stelle beziehen, obschon mein Exemplar nicht aus der daselbst genannten Fabrik herrührt. Ich verschweige auch den Namen des Fabrikanten mit Rücksicht auf die von mir gefundenen Resultate, ferner, weil ich der Ueberzeugung bin, dafs diese Resultate nicht diesem speciellen Fabrikate ankleben, sondern eine nothgedrungene Eigenthümlichkeit der amerikanischen Füllöfen überhaupt sind, indem die


Fig. 1. Fig. 2.

Fabrikanten der Liebhaberei der Käufer, das Feuer sehen zu wollen, Rechnung tragend, eine erhebliche Anzahl Glimmerscheiben — mehrere solcher Scheiben in eine Thür vereinigt — einsetzen, so dafs diese Oefen neben der Aschenfallthür und anderen Zugängen eine grofse Anzahl Thür- und Fensterfugen enthalten, durch welche überschüssige Luft einströmt. Diese Liebhaberei ist von den „Hartkohlen“ (Anthracit)-Oefen sogar auf die „Weichkohlen“-Oefen (für bituminöse Kohle) übertragen,

obschon hier die über dem Brennraum liegenden Glimmerfenster alsbald sich dick mit Rufs belegen. Schon bei der Feuerung mit Anthracit tritt dies, sobald ein Stückchen bituminöse Kohle unter den Anthracit geräth, sehr leicht ein und es dauert bei schwachem Feuer sehr lange, bei starkem Feuer einige Tage, bis der angesetzte Rufs durch die im Ofen herrschende Glut und den überschüssig einströmenden Sauerstoff wieder weggezehrt ist.

Der Rostkorb ist massiv bis auf eine Reihe am unteren Rande befindlicher Zähne, welche knapp 50^{mm} hoch sind, etwa 25^{mm} breite Zwischenräume zum Luftzutritt übrig lassen und an deren unterem Ende der Korbdurchmesser ungefähr 310^{mm} beträgt. Der unter dem Korbrost liegende Plattenrost ist gelocht, seitlich am Umfange mit halbkreisförmigen Einschnitten versehen, welche mit den nahe darüber stehenden Zähnen des Korbrostes correspondiren. Die Aufsenkante des Plattenrostes steht etwa 35^{mm} von der äufseren Ofenwand ab. Durch die so rundum erhaltene Fuge fällt die Asche in den Aschenkasten, wenn der Rost gedreht wird. Derselbe ist mit Stift lose in einen darunter befindlichen, beiderseits befestigten Steg gelagert; von dem Stift geht ein Eisenstab auswärts durch die entsprechend ausgeschnittene Ofenwand und kann an ersteren der abnehmbare Handhebel zur Drehung der Rostplatte angesetzt werden (vgl. Fig. 1 und 2). Die Drehung mag etwa 6^{0} betragen; der Ausschnitt in der Ofenwand für den Eisenstab ist durch einen am Stabe sitzenden Schieber verdeckt.

Ueber dem Korbrost kommen an Dichtungsfugen in Betracht: a) drei Thüren, jede zu 4 Glimmerscheiben und zwar mit im Ganzen etwa 2^{m} Dichtungsfuge des Thürgewändes und 4^{m},2 Fuge der Glimmerblätter. — b) Der obere Verschlufs des Füllcylinders, dessen dichter Durchmesser etwa 145^{mm} beträgt, hat 660^{mm} Fuge und mufs Luft einziehen lassen; fände umgekehrt innere Spannung statt, so würde etwas Rauch ins Zimmer strömen, der Ofen überhaupt sehr schlecht brennen. Dafs thatsächlich der obere Verschlufs Luft durchläfst, fand ich mehrfach durch die Thatsache bestätigt, dafs der Ofen, unterwärts aller Luftzufuhr, soweit es die Mittel gestatten, beraubt, bis oben in den Füllcylinder hinein weiter brannte. — Unterhalb der Verlagerung des Korbrostes hat man: c) drei Thüren in Höhe des Korbrostes, jede mit zwei Glimmerscheiben, geben zusammen etwa 2^{m} Fuge am Thürgewände und 2^{m} Fuge der Glimmerscheiben. — d) Der Ausschnitt für den Drehstab des Planrostes gibt 254^{mm} Fuge. — e) Die Aschenfallthür läfst wegen ihrer oben, unten und auch seitlich gekrümmten Form 1^{m},14 Fuge. — f) In der Aschenfallthür ist zur Regulirung der Luftzufuhr ein Coulissenschieber mit vier Oeffnungen vorhanden (den ich nur höchst selten brauche, weil es auch sonst nicht an Luft mangelt), welche wieder zusammen 810^{mm} Fuge darbieten. — g) Der Aschenfallthür gegenüber ist an der hinteren Seite des Ofens, etwas tiefer als erstere liegend, noch eine Thür angebracht,

welche zu den auch von *Meidinger* zur Darstellung gebrachten unter dem Aschenfall liegenden Zügen führt und 640^{mm} Fuge aufweist.[1] — h) Der Ansatz, durch welchen der Rauch den Ofen verläfst (*f* der *Meidinger*'schen Zeichnung), ist an meinem Ofen etwas weiter vom Ofen abgelegt (vgl. Textfigur 1) derart, dafs zwischen dem Ofen und der Rauchrohröffnung noch Platz bleibt, um einen Theekessel auf den gewonnenen Platz zu stellen. Zu diesem Zwecke ist die Oberseite des so verlängerten Kanales neuerdings mit einem für den Theekessel passenden Loch von 183^{mm} Durchmesser versehen, welches für gewöhnlich durch eine leicht abnehmbare Eisenplattte mit abgesetztem Rande bedeckt wird und so gut geschlossen sein dürfte. — i) Endlich sind unterhalb der unteren Glimmerscheibenthüren noch drei Schlitze mit Coulissenschieber angeordnet, welche zum Einführen des Feuerhakens in den Spalt zwischen Korbrost und Planrost dienen und 684^{mm} Fuge haben.

Der gesammte Betrag an Fugen an dem Ofen stellt sich also auf rund 13^{m}. Man kann vielleicht annehmen, dafs in den Thüren die unteren Fugen am Gewände und an den Glimmerscheiben sich mit Asche belegen und dann so lange gut schliefsen, bis einmal Oeffnung der Thür stattfindet. Immerhin bleibt dann noch ein grofser Betrag übrig, welcher bei kleineren Oefen — der meinige ist von mittlerer Gröfse — sich nicht im Verhältnifs zum Gebrauch an Kohle ermäfsigt. Auch habe ich das erwähnte Theekesselloch in der Zusammenstellung weggelassen, die aus der Zusammenstellung der einzelnen Gufsstücke entstehenden Fugen nicht berücksichtigt und aufserdem eine Anzahl kleinerer Oeffnungen, welche zum Hängen von Ornamenten bezieh. zum Durchlassen der Schieber- und Klappengriffe dienen, ganz übergangen.

Das zum Schornstein führende Rauchrohr bildet ein gebogenes Knie, hat 160^{mm} Durchmesser, steigt 1^{m},31 senkrecht aufwärts und geht 0^{m},80 wagrecht bis zum Schornstein. Dicht an letzterem wurden die Gasproben entnommen und das Thermometer eingesenkt. Einschliefslich des ovalen auf dem Ofen sitzenden Endes, welches bald in kreisförmigen Querschnitt verläuft, hat das ganze Rohr vier durch Ineinanderstecken der Rohrtheile entstandene Fugen. Der Ofen mifst von den Füfsen bis zur Oberkante des Füllcylinders 1^{m},36, d. i. abgerechnet die Urne. Die Anordnung des Schiebers und der Klappe ist so, wie *Meidinger* beschreibt. Auch kann ich das von ihm über den Betrieb des Ofens Gesagte lediglich bestätigen und mufs insbesondere den reichlichen Abstand von Möbeln oder von der Wand (besonders von der in Amerika häufigen Holzwand)

---

[1] Alle Thüren können zwar durch äufsere Griffe, die sich nach innen in keilförmige, hinter die Ofenwand greifende Haken fortsetzen, fest angedrückt werden; ich beargwöhne aber diese Art des Schlusses und denke mir, dafs wenigstens bei den grofsen Thüren oberhalb des Korbrostes das Andrücken an *einer* Stelle in der Mitte gerade ein Oeffnen der Thürspalten in den Ecken erzeugt.

hervorheben, welchen die strahlende Wärme nöthig macht. Schlacken habe ich bei dem vortrefflichen pennsylvanischen Anthracit fast nie bemerkt, welcher zu einer theils staubförmigen, theils stückigen Asche verbrennt, in welcher man kaum jemals unverbrannte Kohlentheile wahrnimmt. (Schlufs folgt.)

Zur Kenntnifs der Wirkung des Cementes auf Wasserleitungsröhren aus Blei; von Max Bamberger.

Durch die Güte des Hrn. *Th. Lott*, Secretär der Akademie der bildenden Künste in Wien, erhielt ich ein Stück einer Bleiröhre, welche durch 5 Jahre in einem Verputz von Portlandcement gelegen hatte und welche von einer 1 bis 3mm dicken rothen Schicht überzogen war, deren Aussehen ganz an das im Handel vorkommende Bleioxyd erinnerte. Dieser Ueberzug wurde sorgfältig abgelöst und die mitgerissenen Bleitheilchen mit Zuhilfenahme einer Lupe entfernt. Das specifische Gewicht dieses Pulvers, welches bei 15⁰ sorgfältig bestimmt und auf den luftleeren Raum reducirt worden war, schwankt zwischen 8,002 und 9,670, welches Schwanken durch das Vorhandensein von metallischem, dem Bleioxyd beigemengten Blei und Bleicarbonat zu erklären ist. Die qualitative Analyse ergab, dafs dieses Pulver Bleioxyd, Blei, Kohlensäure, Wasser und Spuren von Calcium enthält.

Die qualitative Bestimmung des Bleies wurde nach der gewöhnlichen Methode, als Bleisulfat, vorgenommen, die des Wassers und der Kohlensäure erfolgte durch Erhitzen der Substanz in einer Verbrennungsröhre, wobei ersteres von einer Chlorcalciumröhre, letztere vom Liebig'schen Kaliapparat aufgenommen wurde.

Um das im Bleioxyde beigemengte metallische Blei quantitativ zu bestimmen, war es nothwendig, die dem Bleioxyde entsprechende Sauerstoffmenge durch Reduction mittels sorgfältig gereinigten und getrockneten Wasserstoffes zu ermitteln. Aus der Gewichtszunahme der vorgelegten Chlorcalciumröhre wurden nach Abzug des Wassers die Menge des an Blei gebundenen Sauerstoffes mit 0g,06457 berechnet, welcher 84,89 Proc. Bleioxyd und 78,78 Proc. freies Blei entsprechen; die als Bleisulfat bestimmte Gesammtmenge an Blei betrug 91,11 Proc. Aus der Differenz dieser Zahlen ergibt sich die Menge des dem Bleioxyd beigemischten metallischen Bleies zu 12,33 Proc.

Die Zusammensetzung des Pulvers ist sonach folgende:

Bleioxyd	84,89
Blei	12,33
Wasser	0,99
Kohlensäure	1,53
Kalk	Spur
In Salpetersäure unlösl.	0,16
Summe	99,90.

Dieser Ueberzug am Bleirohre scheint durch die Wirkung des Sauerstoffes der Luft im Vereine mit jener des im Mörtel enthaltenen Kalkes gebildet worden zu sein, wobei daran erinnert werden mag, dafs schon *Besnou* (1876 **219** 459) beobachtete, dafs Blei von Kalkwasser sehr angegriffen wird.

Technische Hochschule. Laboratorium des Prof. *A. Bauer.* Wien, Mai 1882.

Ueber Flammenschutzmittel; von Ferd. Fischer.

Die Ausstellung für Hygiene und Rettungswesen in Berlin, welche am Dienstag den 16. Mai eröffnet werden sollte, ist am 12. Mai gröfstentheils, namentlich das Hauptgebäude mit den Ausstellungsgegenständen, niedergebrannt, eine grofse Menge geistiger Arbeit und mehrere Millionen Mark an Geldwerth sind in wenigen Minuten vernichtet. Nicht minder betrübend ist die erschreckende Zunahme der Theaterbrände, von denen nach *A. Fölsch* [1] in den letzten 100 Jahren mehr als 460 stattgefunden haben, entsprechend einem Geldwerth von über 500 Millionen Mark.. In frischer Erinnerung sind noch die Theaterbrände in Prag und in Schwerin (16. April 1882), besonders furchtbar die mit dem Verlust von zahlreichen Menschenleben verbundenen Theaterbrände in Saragossa (1788), wobei 600 Personen, in Quebeck (1848), bei welchem mehr als 500 Personen, in Petersburg (1836), Karlsruhe (1847), Brooklyn (1876), Nizza (1880) und schliefslich der Brand des Ringtheaters in Wien am 8. December 1881, bei welchem etwa 400 Menschen erstickten und verbrannten. Erinnert man sich ferner an den Brand des Schiffes „Austria“ (1857) und den der Kirche „La Campania“ in St. Jago am 8. December 1863, bei welchem in kaum 10 Minuten mehr als 2000 Frauen ihren Tod fanden, so ist wahrlich Grund genug vorhanden, sich nach Mitteln umzusehen, welche geeignet sind, die Wiederkehr solcher Ereignisse zu verhüten.

Zur Entstehung bezieh. Ausbreitung eines Brandes ist es erforderlich, dafs die brennbaren Gegenstände mindestens auf ihre Entzündungstemperatur gebracht und erhalten werden und dafs eine hinreichende Menge Sauerstoff zugeführt wird. Alle Flammenschutzmittel wirken daher theils durch Abkühlung, theils durch Abhalten der Luft, theils bewirken sie beides.

Lediglich abkühlend wirkt ein kräftiger *Luftstrom*, wie wir ihn täglich mit Erfolg zum Ausblasen der Kerzen und Oelflammen verwenden,

---

[1] *A. Fölsch; Theaterbrände und die zur Verhütung derselben erforderlichen Schutzmafsregeln* (Hamburg 1882. *O. Meifsner*). Vgl. auch *E. M. Shaw: Fires in Theatres* (London 1877).

während die Herstellung eines zum Löschen brennender Häuser u. dgl. genügenden Luftstromes bis jetzt praktisch nicht ausführbar erscheint.

Wasser wirkt vermöge seiner hohen Verdampfungswärme zunächst abkühlend, der gebildete Wasserdampf, sowie auch direct zugeführter *Wasserdampf* [2] vermöge seiner grofsen specifischen Wärme abkühlend, gleichzeitig auch luftverdrängend. Das gleiche gilt für Schwefligsäure [3], deren Anwendung bereits i. J. 1722 von *Geoffroy* empfohlen wurde, sowie für Kohlensäure (vgl. 1879 **232** 484), deren specifische Wärme für gleiches Gewicht kaum halb so grofs als die des Wasserdampfes, für gleiches Volumen aber etwa ebenso grofs ist (vgl. 1881 **242** 42). Die bereits von *Philipps* (1849 **124** 412) empfohlene gleichzeitige Anwendung von Kohlensäure und Wasserdampf hat daher keinen ersichtlichen Zweck, während die Verwendung flüssiger Kohlensäure, abgesehen von ihrer nicht wegzuläugnenden Explosionsgefahr, sei es direct, sei es als Triebkraft für den zu schleudernden Wasserstrahl, wie sie von *Barber* (*Wagner's Jahresbericht*, 1875 S. 538. 1881 S. 1053) und *Raydt* (1881 **242** 230) empfohlen wurde, für einige Zwecke immerhin brauchbar sein mag. *Chloroformdämpfe* (1874 **214** 421) wirken ihres hohen specifischen Gewichtes wegen wohl vorwiegend luftverdrängend. Auch das bereits i. J. 1788 von *Cointroux* mit Erfolg angewendete Aufwerfen von Erde und Asche, das Auflegen von Decken u. dgl. wirkt wesentlich durch Luftabschlufs, während das Auflegen von Drahtnetzen (vgl. 1827 **24** 95. 1861 **162** 399. 1869 **192** 344) das brennbare Gasgemisch durch Abkühlen unter die Entzündungstemperatur löscht.

Es ist nun meist sehr leicht, einen eben entstehenden Brand zu unterdrücken, schwer, ja oft unmöglich, eine bereits entwickelte Feuersbrunst zu löschen. Man hat daher schon lange versucht, die brennbaren Stoffe schwer entzündlich, bezieh. schwer verbrennlich zu machen, indem man dem Löschwasser Salze, Thon u. dgl. zusetzte [4], oder, was jedenfalls weit besser ist, indem man Holz, Kleidungsstücke, Decorationen u. dgl. mit Salzen tränkte oder mit schützenden Ueberzügen versah. So sollen die alten Römer bereits Gemische von Essig und Thon verwendet haben; *Wild* benutzte bereits i. J. 1735 Gemenge von Alaun, Borax und Vitriol, *Fagot* empfahl in den Abhandlungen der Akademie zu Stockholm (1740) Alaun und Eisenvitriol, während im *Dictionnaire de l'Industrie* (1786) Gemenge von Alaun, Eisenvitriol und Kochsalz zum Unverbrennlichmachen von Holz empfohlen wurden. *Origo* (1831 **42** 217) tränkte Kleidungsstücke mit Alaun und Gyps.

---

[2] Vgl. 1832 **43** 313. 1833 **48** 89. 1838 **67** 383. 1839 **74** 441. 1841 **79** 77. 1852 **123** 245. **124** 155. 1853 **130** 153. 1858 **150** 317. 1859 **154** 8. 1861 **160** 114. 1872 **203** 258. 1872 **206** 411. 1873 **207** 78. **208** 281.

[3] Vgl. 1830 **35** 321. 1849 **111** 381. 1858 **150** 158. 1859 **152** 30. 1873 **210** 157. 1878 **229** 303. 1879 **233** 86. 1881 **240** 161.

[4] Vgl. 1836 **60** 470. **61** 379. 1843 **90** 78. 1845 **98** 334. 1849 **111** 156. 377. 1878 **229** 303.

Von neueren Vorschlägen sind folgende erwähnenswerth. *Sieburger* (1872 **205** 277) empfiehlt zur Schwerverbrennlichmachung von Holz eine Lösung von Alaun und Eisenvitriol. Das von *Burnet* (1849 **111** 385) und *Sorel* (1858 **148** 124) vorgeschlagene Chlorzink wirkt zwar gut, hat aber nach *Sieburger* den Nachtheil, beim beginnenden Brande erstickende Dämpfe zu entwickeln, welche bei Anwendung desselben in geschlossenen Räumen eine Rettung unmöglich machen. Das von *Kletzinsky* (1866 **179** 406) als Zusatz zur Stärke oder Schlichte vorgeschlagene Gemisch von schwefelsaurem Zink, schwefelsaurem Magnesium und Ammoniakalaun verspricht wenig Erfolg.

Abel (1860 **158** 76) taucht Gewebe in eine Lösung von basisch essigsaurem Blei, dann in Wasserglas. Für Holz hat sich die von *Buchner* (1844 **92** 78) vorgeschlagene Behandlung mit Eisenvitriol und Wasserglas bewährt, weniger das von *Münsing* (1840 **76** 364) vorgeschlagene Mangansulfat, während die schon i. J. 1705 von *Homberg* empfohlene, dann von *Kyan* (1833 **49** 456. **50** 299. 1838 **68** 471. **69** 365) weiter vervollkommnete Holzconservirung mittels Quecksilberchlorid hier kaum in Frage kommen kann.

Zum Ueberziehen von Holz wurde von *Paimboeuf* (1839 **73** 239) ein Gemisch von Kalk, Alaun und Chlornatrium verwendet, von Anderen Kalk, Gyps, Thon u. dgl. mit Leimlösung (1840 **78** 160), von *Moshammer* (1854 **134** 440) Kalk mit etwas Alaun, von *Masson* (1857 **144** 465) auch für Gewebe Chlorcalcium mit essigsaurem Calcium. Dagegen versuchte *Karmarsch* (1844 **93** 383) vergeblich, befriedigende Resultate durch Niederschlagen von Gyps innerhalb der Faserstoffe zu erreichen.

Nowbotham (1860 **158** 441) empfahl wieder den bereits von *Gay-Lussac* (1821 **4** 255) vorgeschlagenen Borax, *Patera* (1872 **203** 481) verwendete für Gewebe mit bestem Erfolg Borax mit schwefelsaurem Magnesium, so dafs sich auf der Faser borsaures Magnesium bildete. *L. Navarro* (Englisches Patent Nr. 288 vom 23. Januar 1877) fügt diesem Gemisch schwefelsaures Ammonium hinzu, während *J. A. Martin* (1882 **243** 85) Borax mit Ammoniumverbindungen verwendete, *Hager* (1873 **210** 157) phosphorsaures Ammonmagnesium mit wolframsaurem Natrium.

Nach Versuchen von *Versmann* und *Oppenheim* (1860 **158** 66) sind die von *Fontenay* (1833 **49** 266) u. A. vorgeschlagenen Chloralkalien unbrauchbar, die von *Brugnatelli* (1821) und *Wittersteaf* (1838 **68** 473) angepriesenen kohlensauren Alkalien nicht empfehlenswerth; auch die von *Sala* (1880 **236** 501) in Vorschlag gebrachten ätzenden Alkalien dürften höchstens für Holz brauchbar sein. Wasserglas wurde von *J. Fuchs* (1825 **17** 465. 1826 **19** 108. 1849 **111** 383), dann von *Letellier* (1838 **68** 75) empfohlen. Bei bewegten Geweben wird das Wasserglas nach *Morin* (1841 **81** 118) leicht abgerieben, während sich gutes Wasserglas für unbewegliche Gewebe, Papier und Holz durchaus bewährt hat. Empfehlenswerth ist der Vorschlag von *Sandham* (1858 **149** 195) das

zu schützende Holz erst mit Wasserglas, dann mit Kalkmilch zu überstreichen; ein solcher Ueberzug wird nicht durch Regen abgewaschen und ist auch gegen Stofs wenig empfindlich.

Phosphorsaures Ammonium wurde von *Gay-Lussac* (1821 4 255) und *Döbereiner* (1859 **153** 394) mit bestem Erfolg angewendet, um Gewebe schwer verbrennlich zu machen; dahin gehört auch die sonderbare Vorschrift zur Herstellung von „Hottine" (1865 **178** 415). Weniger gut als Ammoniumphosphat ist das von *Prater* (1839 **74** 373) vorgeschlagene Chlorammonium mit Zinnchlorür, während das von *R. Smith* (1849 **111** 382) empfohlene schwefelsaure Ammonium nach Versuchen von *Versmann* und *Oppenheim* (1860 **156** 157. **158** 66) für alle die Stoffe zu empfehlen ist, welche nicht mit heifsem Bügeleisen in Berührung kommen. Für letztere hat sich namentlich eine mit 3 Proc. Natriumphosphat versetzte Lösung von wolframsaurem Natrium bewährt. *Patera* (1872 **203** 481) verwendet ferner schwefelsaures Ammonium und Gyps in wechselnden Verhältnissen.

Um Gewebe unentflammbar zu machen, sind wolframsaures Natrium, borsaures Magnesium, schwefelsaures und phosphorsaures Ammonium zu empfehlen. Holz ist mit Wasserglas und Kalkmilch oder Eisenvitriol zu bestreichen, oder aber mit Kalkmilch oder Metallsalzlösungen wo möglich unter Druck zu tränken.

Beim Brennen von Holz oder Geweben findet zunächst in Folge der von aufsen zugeführten Wärme eine Entgasung statt, die entwickelten Gase verbrennen mit der zutretenden atmosphärischen Luft und in Folge der dadurch entwickelten Wärme werden neue Theile entgast. Die organischen Stoffe und die daraus gebildete Kohle sind aber schlechte Wärmeleiter; die mit Wärmeabsorption verbundene Entgasung würde daher sehr langsam fortschreiten, wenn nicht gleichzeitig die an der Oberfläche gebildete Kohle vergast würde, bei hinreichender Temperatur durch Zersetzung von Kohlensäure und Wasser unter Bildung von Kohlenoxyd und Kohlenwasserstoffen, ein mit grofser Wärmeabsorption verbundener Vorgang, namentlich aber durch Verbrennung zu Kohlensäure und Kohlenoxyd auf Kosten des Sauerstoffes der zutretenden atmosphärischen Luft, wodurch gleichzeitig die Temperatur erhöht wird. Da bei hoher äufserer Temperatur das Eindringen der Wärme nie völlig verhindert werden kann, so ist auch niemals an eine völlige Verhinderung der Entgasung oder der Verkohlung zu denken und kann daher auch von einer *Unverbrennlichmachung* von Holz und Geweben keine Rede sein. Wohl aber ist man im Stande, das Eindringen der Wärme durch schützende Ueberzüge oder passende Tränkung zu erschweren, namentlich aber die Vergasung der gebildeten Kohle fast ganz zu verhindern und dadurch die Entgasung der darunter liegenden Theile wesentlich zu verlangsamen, die Verbrennung von Holz, Geweben, Papier u. dgl. somit

so sehr zu erschweren, dafs sie nur dann verbrennen, wenn bei Luftzutritt dauernd gröfsere Wärmemengen zugeführt werden.

Die mit den genannten Stoffen unentflammbar gemachten Gewebe verkohlen daher wohl, wenn sie einer Gasflamme u. dgl. zu nahe kommen, brechen aber nicht in Flammen aus, sind daher auch nicht im Stande, das Feuer fortzupflanzen, wie die nicht mit solchen Salzen behandelten Decorationen beim Kirchenbrand in St. Jago oder im Wiener Ringtheater. Entsprechend behandeltes Holz brennt äufserst schwierig, kann daher mindestens sehr leicht gelöscht werden, auch wenn auf oder unter dem Fufsboden Hobelspäne u. dgl. aus Unvorsichtigkeit entzündet wurden, welche (Zeitungsnachrichten zu Folge) das leider nicht unentflammbar gemachte Holz des Ausstellungsgebäudes für Rettungswesen so rasch in Flammen setzten, dafs Rettung unmöglich war.

Zwar bezweifle ich, dafs Flammenschutzmittel jemals so allgemein Eingang finden, dafs überall die Fenstervorhänge, leicht entzündlichen Damenkleider u. dgl. unentflammbar gemacht werden, so wünschenswerth dies auch sein würde; wohl aber dürfte die Forderung zu stellen sein, dafs in Theatern, Kirchen, auf Schiffen, namentlich aber auch in den aus leichten Holzbrettern hergestellten Ausstellungsgebäuden die zu Decorationen, Vorhängen u. dgl. verwendeten Gewebe, sowie alle Holztheile mit passenden Flammenschutzmitteln behandelt werden, welche zwar nicht jede Feuersgefahr ausschliefsen, die Löschung eines etwa ausbrechenden Feuers aber so leicht machen, dafs solche ungeheure Verluste an Menschenleben und Eigenthum, wie die erwähnten, nicht wieder vorkommen können.

Verfahren zur Abscheidung des Ammoniaks aus dem Leuchtgase.

Um Leuchtgas auf trockenem Wege von Ammoniak zu befreien, lassen *F. J. Bolton* und *J. A. Wanklyn* in Westminster, London (D. R. P. Kl. 26 Nr. 16 788 vom 24. Juni 1881) das von Theer befreite Rohgas durch einen Reiniger gehen, in welchem auf Horden Superphosphat ausgebreitet ist, so dafs sich Ammoniaksuperphosphat bildet, welches als Düngemittel Verwendung findet.

Bei auf der Gasanstalt in München danach ausgeführten Versuchen, über welche *H. Bunte* im *Journal für Gasbeleuchtung*, 1882 S. 282 berichtet, wurden 1500^{k} Mezillones-Superphosphat mit 18,7 Proc. löslicher Phosphorsäure auf dem Boden ausgebreitet und mit etwa 75^{l} Gaswasser unter gleichzeitigem Umschaufeln der Masse besprengt. Dadurch soll freie Schwefelsäure im Superphosphat, welche durch Absorption der schweren Kohlenwasserstoffe die Leuchtkraft des Gases schädigen könnte, neutralisirt,

sowie durch die beim Besprengen entwickelten Gase, Kohlensäure und Schwefelwasserstoff, die Masse porös gemacht und die Absorptionsfähigkeit erhöht werden. Anfänglich wurde ein gewöhnlicher Reinigerkasten benutzt, in welchem das Superphosphat 10 bis 15^{cm} hoch ausgebreitet wurde, während die untere Schicht zur Abhaltung der letzten Spuren Theer mit Sägespänen belegt war. Das aus dem Reiniger kommende Gas enthielt in 100^{cbm} durchschnittlich $0^{g},56$, das aus den Scrubbern eintretende Gas dagegen 60^{g} Ammoniak, wobei zu bemerken ist, dafs in England $11^{g},4$ in 100^{cbm} gesetzlich gestattet sind. Später wurde ein cylindrischer Kasten von 3^{m} Durchmesser und 2^{m} Höhe hinter den mit Gaswasser berieselten Scrubbern angebracht, in welchem die beiden oberen Horden mit Superphosphat, die unteren mit Sägespänen belegt waren. Unmittelbar nach Einschaltung des frisch beschickten Reinigers enthielten 100^{cbm} Gas vor demselben 97^{g} Ammoniak, hinter demselben 1 bis 2^{g}.

Mit der zunehmenden Sättigung des Superphosphates erhöhte sich der Ammoniakgehalt des austretenden Gases und dasselbe zeigte nach vollständiger Sättigung der Masse nahezu den gleichen Gehalt an Ammoniak wie vor dem Apparat. Sobald das austretende Gas gröfsere Mengen von Ammoniak enthielt, wurde der Reinigungskasten ausgeschaltet, die ausgenützte Masse entfernt und durch neue ersetzt. Da nur *ein* Apparat zur Verfügung stand, so war es nicht möglich, wie bei der Schwefelwasserstoff- bezieh. Eisenoxyd-Reinigung durch einen zweiten mit neuer Masse beschickten Reiniger ununterbrochen die letzten Spuren von Ammoniak zu entfernen. Das in den Reiniger gebrachte hellbraune Pulver war nach der Ausnützung meist dunkel bis schwarz gefärbt und zu einem festen, jedoch porösen, trockenen Kuchen zusammengebacken. In den meisten Fällen zeigte nur die unterste Lage ziemlich gleichmäfsig diese Beschaffenheit, während die obere Lage nur an der Oberfläche geschwärzt und zusammengebacken, im Uebrigen aber weniger ausgenützt war, wenn nicht die Einwirkung des Rohgases sehr lange gedauert hätte und das austretende Gas noch reichliche Mengen Ammoniak enthielt.

Nach wiederholten Untersuchungen enthielten 100^{cbm} Gas nach der Hydraulik 427, vor dem Condensator 388, vor den Scrubbern 220, nach den berieselten Scrubbern 59,5, nach dem Superphosphat $3^{g},4$ Ammoniak. Das Amoniakwasser hatte nach wiederholtem Ueberpumpen im Liter $19^{g},2$ Ammoniak.

Bei der folgenden Versuchsreihe betrug der stündliche Gasdurchgang etwa 500 bis 600^{cbm}, der Widerstand im Apparat 1 bis 3^{cbm} Wassersäule. In Folge der Aussetzung der Berieselung stieg der Ammoniakgehalt hinter den Scrubbern nach einigen Tagen von durchschnittlich 60 auf 108^{g} in 100^{cbm} Gas, während das aus dem Apparat austretende Gas 8 bis 9^{g}, später durchschnittlich 12^{g}, bei zunehmender Sättigung des Superphosphates schliefslich 59^{g} Ammoniak enthielt. Der Apparat wurde

dann ausgeschaltet, entleert und neu beschickt. Die zu einem porösen Kuchen zusammengebackene Masse reagirte meist völlig neutral oder alkalisch; eine Mischprobe enthielt 7,5 Proc. Ammoniak und 0,46 Proc. Rhodan.

Auf der Münchener Gasanstalt wurden zur Zeit der Versuche Saarkohlen Heinitz I verarbeitet, wovon 1^t durchschnittlich 300^{cbm} Gas und 100^l 10procentiges Ammoniakwasser gibt. Die Gesammtmenge des Ammoniaks, welche aus dem Stickstoff der Kohle unter den Betriebsverhältnissen der Münchener Gasanstalt entwickelt wird, beträgt im Durchschnitt für 1000^k Kohle 2130^g. Bei wiederholter Berieselung der Scrubber mit Gaswasser sind von dieser Gesammtmenge im Gaswasser 1950^g vorhanden, 180^g bleiben im Gase zurück, so dafs bei Einführung des Superphosphatverfahrens nur 8,5 Procent des Gesammtammoniaks hierdurch absorbirt werden. Wird die Berieselung unterbrochen, so enthält das Gas hinter den Scrubbern noch 108^g Ammoniak in 106^{cbm}, wovon 100^g oder 14,1 Proc. in dem Superphosphat gewonnen werden. Werden die Scrubber ganz ausgeschaltet und gelangt das Gas mit durchschnittlich 220^g Ammoniak in 100^{cbm} in die Superphosphatreinigung, so werden 1470^g im Gaswasser, 660^g oder 31 Proc. im Superphosphat gewonnen.

Bei der Werthbestimmung des erhaltenen Ammoniaksuperphosphates ist die etwaige ungünstige Wirkung der Rhodansalze und die Ueberführung der löslichen Phosphorsäure in den sogen. präcipitirten Zustand zu berücksichtigen.

Verwendung des Leuchtgases zu Heizungs- und Lüftungszwecken.

Die Verwendung des Leuchtgases zu Heizungs- und Lüftungszwecken, welche des hohen Preises dieses Brennstoffes halber naturgemäfs nur in besonderen Fällen sich vortheilhafter erweist als diejenige anderer Brennstoffe, wird mehr und mehr ins Auge gefafst; zum Beispiel wird dieselbe zur Lüftung bezieh. Erwärmung der Saugschornsteine in Miethhäusern empfohlen (vgl. *Semaine des constructeurs*, December 1881 S. 296). In der That dürfte für Miethwohnungen, in denen selten gleichmäfsige Ansprüche gestellt werden und nur schwer der Kostenantheil eines gemeinsamen Betriebes festzustellen ist, die Lüftung durch einzelne in den Wänden untergebrachte Saugschlotten allen anderen Luftanordnungen vorzuziehen sein. Solche Vereinzelung der Saugschlotten bedingt aber ohne weiteres Leuchtgas oder Erdöl als Brennstoff, da die mühselige Bedienung vieler gewöhnlicher Feuerungen, sowie der durch diese verursachte Schmutz die Mehrkosten jener Brennstoffe mehrfach aufwiegt, ja in den meisten Fällen von der Benutzung einer entsprechenden Anlage abschrecken dürfte. Die in der Quelle angegebenen Regeln für eine zweckmäfsige Anlage sind nicht neu; hervorzuheben wäre aber der seit 1840 bekannte, jedoch bisher zu wenig gewürdigte Satz, dafs die Verbrennungsproducte der Beleuchtungsflammen besonders und zwar durch die ihnen innewohnende Wärme abgeführt werden müssen.

Soll die Sauglüftung ohne „Zug“ arbeiten, d. h. soll durch sie an keiner Stelle des betreffenden Zimmers die bekannte, unangenehme Empfindung des „Ziehens“ hervorgebracht werden, so ist für eine geeignete Luftzuführung zu sorgen, vermöge welcher die frische Luft mit einer Temperatur einströmt, die höchstens wenige Grad unter der Zimmertemperatur liegt. Man erreicht dies

vielfach mittels Einleitung der frischen Luft durch einen den Heizofen durchbrechenden senkrechten Schacht oder durch Vorwärmung der Luft im Raume zwischen dem Ofen und dessen Mantel. *Rob. Boyle und Söhne* in London (vgl. *Iron*, 1881 Bd. 18 * S. 517) wollen diese Luftvorwärmung von der eigentlichen Heizung trennen, so dafs sie im Stande sind, die betreffende Einrichtung an der Aufsenwand anzubringen, also mit kurzen Zuleitungskanälen ihren Zweck zu erfüllen. Zu dem Ende stellen sie vor die dicht über dem Fufsboden angebrachte Maueröffnung, welche zur Einführung der frischen Luft dienen soll, einen oben offenen, schrankartigen Kasten, so dafs die Luft in der Richtung nach oben austritt. Innerhalb dieses Kastens befindet sich eine schmiedeiserne Röhrenschlange, durch welche die Verbrennungsproducte einer Gasflamme strömen; diese entweichen, nachdem sie ihre Wärme abgegeben haben, ins Freie.

Eine andere Art der Leuchtgasverwendung für die vorliegenden Zwecke läfst das Bestreben erkennen, die Kosten des Brennstoffes möglichst gering zu machen. *W. Schönheyder* in London (*Engineering*, 1881 Bd. 32 * S. 360 und etwas abweichend *Iron*, 1881 Bd. 18 * S. 321) bringt die Beleuchtungsflamme des Zimmers in geeigneter Höhe und Ausstattung am Ofen an. Der Rauch durchströmt den Ofen und entweicht oben in einen Schornstein, welcher gleichzeitig als Saugschornstein dient. Man kann nun den Ofen: 1) für Umlaufsheizung verwenden, indem man die Luft des Zimmers nahe über dem Fufsboden schöpft, an den Heizflächen sich erwärmen und oben in das Zimmer zurücktreten läfst, oder mittels desselben 2) durch frische Luft die Erwärmung des Raumes hervorbringen, indem man dem Freien entnommene Luft den vorhin genannten Weg machen läfst, während eine gleiche Menge der Zimmerluft dicht über dem Fufsboden abgesaugt und dem vorhin erwähnten Saugschornsteine zugeführt wird, oder endlich 3) zur Sommerlüftung gebrauchen. Alsdann wird die Zimmerluft am oberen Ende des Ofens angesaugt, nimmt während des Niedersteigens die Wärme der Beleuchtungsflammen auf und entweicht unten in den Saugschornstein, während frische, unerwärmte Luft aus dem Sockel hervorströmt. — Die zugehörige Klappenanordnung zur Aenderung der Benutzungsart ist recht hübsch entworfen.

Der Gedanke, die uns oft so lästige Wärme der Beleuchtungsflammen zur Befriedigung anderer Bedürfnisse auszunutzen, bezieh. die bequeme und angenehme Gasheizung durch gleichzeitige Verwendung des Gases für die Beleuchtung billiger zu machen, hat gewifs viel Verlockendes. Jedoch darf nicht übersehen werden, dafs der Bedarf an Licht und derjenige an Wärme keineswegs in gleichem Mafse sich ändern, so dafs man in den meisten Fällen an dem einen Mangel oder an dem anderen Ueberflufs leiden mufs. Immerhin kann der Gedanke für einzelne Fälle fruchtbringend verwerthet werden. *H. F.* in der *Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure*, 1882 S. 350.

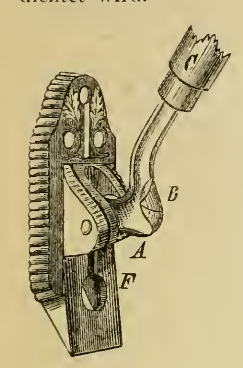
Asbestfilz als Umhüllungsmaterial.

Zur Bekleidung von Dampfkesseln und Dampfleitungen sollen nach *O. F. Berg* in Altona (D. R. P. Kl. 13 Nr. 16162 vom 22. April 1881) etwa 3cm dicke Filzplatten benutzt werden, welche auf jeder oder nur auf der unteren Seite mit einer etwa 5mm dicken Lage eines Gemisches von Asbest und Wasserglas bestrichen sind. Der Asbest soll dabei in ungefähr 3cm langen Fasern verwendet und mit so viel Wasserglas vermengt werden, dafs ein dickflüssiger Brei entsteht, welcher bald erhärtet. Diese Bekleidung soll bedeutend dauerhafter als der sögen. Cementfilz sein und daher namentlich vortheilhafte Verwendung bei stark überhitzten Dämpfen finden.

A. Haase's Herstellung von Wirknadeln.

Entgegen der üblichen Herstellung der Spitze von Wirknadeln durch Fräsen o. dgl. wird von *A. Haase* in Hohenstein, Sachsen (* D. R. P. Kl. 49 Nr. 17 628 vom 20. Mai 1881) vorgeschlagen, die von der Zarsche bis zur Spitze allmählich verlaufende Verjüngung durch Stanzen zu bilden. Der gerade Draht wird erst

mit der Zarsche versehen und dann in eine nach vorn abgeflachte Form geprägt, bei welcher der die Spitze bildende Theil auf der Rückseite hervorsteht. Die Spitze wird dann durch Wegschneiden der beiden Lappen freigelegt und etwa vorhandener Grat abgeschliffen. Nun kann der Draht in die eigenthümliche Form der Wirknadel gebogen werden. — *Haase* gibt an, dafs die so hergestellten Nadeln dem Garnfaden in ihren Innenflächen eine glatte polirte Auflage bieten, da der zum Prägen benutzte Stempel vor und nach dem Härten polirt ist, während die gefeilten Nadeln stets rauh bleiben. Ebenso soll die Elasticität dieser Nadeln gröfser sein, weil das Material durch das Prägen verdichtet wird. *Mg.*



Kleinholzspalter von Aug. Fuchs in Cannstatt.

Ein recht handliches nützliches Werkzeug für jeden Haushalt ist nebenstehend dargestellter Spaltapparat von *Aug. Fuchs* in Cannstatt (* D. R. P. Kl. 34 Nr. 17384 vom 19. Juni 1881), welcher mittels der durchbrochenen Lagerplatte *F* an einer Wand so festgeschraubt wird, dafs man den Handgriff *C* bequem herabzudrehen vermag, während mit der zweiten Hand das zu spaltende Holzstück unter das Messer *A* mit der keilförmigen Verdickung *B* gehalten wird. Durch Niederdrücken des Hebels *C* wird das Holz gespalten und aus einander getrieben.

Festigkeit von Steinzeugröhren.

Mit Steinzeugröhren aus der Fabrik von *Fr. Chr. Fikentscher* in Zwickau wurden in der kgl. Prüfungsstation für Baumaterialien in Berlin Untersuchungen angestellt, welche folgende Resultate ergaben:

Prüfung auf inneren Druck.

Innerer Rohrdurchmesser	Innerer Druck bei der Zerstörung		
	Minimum	Maximum	Durchschnitt aus 5 Versuchen
100mm	18at	21at	Nicht zerstört
70	20	25	22at
100	23	25	23,9
200	21	24	22,8
300	18	21,5	19,9

Die Bruchfestigkeit betrug im Mittel aus 5 Versuchen 136,7k/qc. Die Prüfung auf Wasseraufnahme ergab im Mittel aus 10 Versuchen, dafs 0k,028 oder 2,8 Proc. Wasser aufgenommen wurden.

Nutzbarmachung des Schleifsandes in Spiegelfabriken.

Nach *F. J. Motte* in Dampremy bei Charleroi (D. R. P. Kl. 80 Nr. 17787 vom 26. Juni 1881) wird der mit Glastheilchen untermischte Sand feucht zu Steinen geformt, getrocknet und gebrannt, wobei der Glasstaub die Sandkörner zu einer festen Steinmasse zusammenkittet, so dafs die Stücke als Bausteine verwendet werden können.

Elektrische Eisenbahn in Holland.

Am 8. Juni 1882 hat die festliche Eröffnung der ersten elektrischen Eisenbahn *in Holland* stattgefunden. Diese Bahn geht an dem Ufer der Nordsee von dem Seebade Zandvoort (Station der Haarlem-Zandvoort-Eisenbahn) nach dem Parke Kostverloren und hat eine Länge von beinahe 2km. Maschinen und

Wagen sind von der Firma *Siemens und Halske* in Berlin geliefert worden. Erbauer der Bahn sind *Mynssen* und *Van den Wall Bake*, Ingenieure in Amsterdam.

Elektrolytische Fällung von Metallen.

Um auf galvanischem Wege feste und politurfähige Metalle oder metallische Ueberzüge zu erhalten, führt *A. Classen* in Aachen (D. R. P. Kl. 48 Nr. 17 864 vom 25. October 1881) die Metalllösung mit neutralem Kaliumoxalat in Kaliumdoppelsalz über, fügt einen Ueberschufs von Ammoniumoxalat hinzu, versetzt mit etwas Natriumcarbonat und schlägt das Metall nieder, indem man den zu überziehenden Gegenstand mit dem Zinkpol einer Batterie verbindet und in das Bad eintaucht, den anderen Pol der Batterie aber mit einem Platinblech verbindet (vgl. 1881 **242** 440.)

Polirmittel für Metalle.

Nach *Schladitz* in Dresden (Oesterreichisches Patent Kl. 67 vom 29. Januar 1881) erhitzt man 8 bis 9 Th. Stearin, 32 bis 38 Th. Schöpsfett, 2 bis 2,5 Th. Colophonium, 2 bis 2,5 Th. Stearinöl bis zum leichtflüssigen Zustand, setzt 48 bis 60 Th. feinst gepulverten Wiener Kalk zu und läfst es unter fortwährendem Rühren erkalten. Der so erzeugte Polirstoff mufs in gut verschlossenen Büchsen aufbewahrt werden, damit die darin enthaltenen Fette durch die Einwirkung der Luft nicht zersetzt werden können, weil dadurch die Masse für den Gebrauch untauglich wird.

Die Hartbronze der alten Völker.

E. Reyer (*Journal für praktische Chemie*, 1882 Bd. 25 S. 258) hat die Bronzen des Wiener Antikenkabinetes auf ihre Härte geprüft und mehrere Bronzewaffen und Werkzeuge gefunden, deren Härte zwischen 5 und 6 schwankte. Die nachfolgenden 4 Bronzen wurden von *Smita* analysirt. Dabei war das Metall eines Beiles von Maiersdorf (I) dicht, zäh, hellgelb, braun patinirt und zeigte die Härte 5. Die Legirung einer 17cm langen Axt von Limburg (II) ist röthlich gelb, fest, zäh, dick grün patinirt und wird von Feldspath kaum geritzt. Das Metall eines Schwertes von Steier (III) ist röthlich gelb, fest, zäh, wie die Hiebspuren zeigen, mäfsig patinirt und wird von Quarz nur schwer angegriffen. Die Legirung eines 15cm langen Meifsels von Peschiera (IV) ist hochgelb, von Wasser blank gehalten und zeigt Härte 5. Die Analyse ergab:

	I	II	III	IV
Kupfer	87,25	83,65	85,05	88,06
Zinn	13,08	15,99	14,38	11,76
Nickel	0,38	0,63	Spur	Spur
Kobalt	—	—	—	Spur
Eisen	Spur	Spur	Spur	Spur
Phosphor . . .	0,25	0,054	0,106	0,027

Alle vier Stücke erwiesen sich ganz frei von Blei und Zink.

Anwendung von Hohlziegeln zum Aussetzen der Regeneratoren.

Von der *Salgo-Tarjaner Eisenraffinerie-Gesellschaft* in Budapest (Oesterreichisches Patent Kl. 18 vom 29. September 1880) wird empfohlen, die Siemens'schen Regeneratorkammern mit Hohlziegeln auszusetzen, um bei grofser Festigkeit der Füllung eine verhältnifsmäfsig grofse Oberfläche für die Wärmeübertragung zu haben.

Herstellung von Pauspapier und Pausleinen.

Nach *W. Th. Harvay* in London (D. R. P. Kl. 55 Nr. 17 789 vom 7. August 1881) wird das Papier mit gekochtem Leinöl behandelt und nach Entfernung

der überschüssigen Oeltheile mittels Benzin in einem Chlorbade gewaschen, dann nach dem Trocknen nochmals mit Wasserstoffsuperoxyd behandelt. Leinen wird zunächst mit einem Stärkeüberzug versehen, dann Leinöl und Benzin aufgetragen, schliefslich zwischen polirten Walzen geglättet

Geruchfreie Chlorbleiche.

Nach *C. A. Martin* in Wildenfels (Oesterreichisches Patent Kl. 8 vom 8. Januar 1882) werden 500g Kalisalpeter in 10l einer 5⁰ starken Lösung von schwefelsaurer Thonerde gelöst, ferner 100g Salicylsäure in 1l Spiritus sowie 500g Kalisalpeter in 5l Wasser gelöst und mit 500g Schwefelsäure versetzt. Diese 3 Mischungen, der Chlorflüssigkeit zugesetzt, sollen nicht nur ein schönes Bleichresultat, sondern auch völlige Geruchlosigkeit bewirken.

Schlechtes Fleisch.

Ueber das *amerikanische Büchsenfleisch* wird der *Pharmaceutischen Post*, 1881 S. 462 aus Chicago geschrieben, dafs zur Herstellung desselben nur das geringwerthige Texas- und Coloradovieh verwendet wird und auch von diesen nur die Halsschenkel und Bauchstücke; die Keulen werden gesalzen nach England geschickt, die Brust wird als Messbeef für Schiffsverpflegung verbraucht und die Rückenstücke gehen nach den grofsen Städten am Atlantischen Ocean. Das Fleisch zu den Conserven wird von Knochen und allem Fett befreit, hierauf im Eishause abgekühlt, in kleine Stücke geschnitten und dann gesalzen und mit scharfer Lake übergossen. Wenn es durchgesalzen ist, wird es in Bottichen mittels Dampf halbgar gekocht, dann zerschnitten und in die Büchsen gethan; jede Büchse wird, wenn sie gefüllt ist, genau abgewogen, dann zugelöthet und 2 Stunden gekocht; hierauf wird ein kleines Loch eingeschlagen und der Saft herausgelassen, sodann wird sie wieder 2 Stunden gekocht und nochmals der Saft herausgelassen. Dafs bei diesem Verfahren der ohnedies sehr geringe Nahrungswerth des Fleisches auf ein Minimum herabgedrückt wird, ist einleuchtend. Auch von *Roloff* (*Wagner's Jahresbericht*, 1881 S. 843) wird auf die Geringwerthigkeit des so genannten *Corned beef* hingewiesen und ist es nicht gerade Appetit erweckend, dafs nachweislich nicht selten hierzu auch Fleisch von kranken Pferden u. dgl. verwendet wird.

In Kloten sind nach der *Deutschen Vierteljahrsschrift für öffentliche Gesundheitspflege*, 1882 S. 190 in Folge des Genusses von *krankem Kalbfleisch* gelegentlich eines Sängerfestes 668 Personen mehr oder weniger schwer erkrankt, von denen 6 starben.

Verfahren zur Trennung des Chlornatriums von Schönit.

Bei der Verarbeitung des Kainits nach dem früher (1881 **239** 88) angegebenen Verfahren erhält man als erste Krystallisation Salze, welche aus 70 bis 80 Proc. Kaliummagnesiumsulfat und 20 bis 30 Proc. Chlornatrium bestehen. Da sich diese Salze durch Umkrystallisiren nicht von einander trennen lassen, so wird das Salzgemenge nach *G. Borsche* und *J. Brünjes* in Leopoldshall (D. R. P. Kl. 75 Zusatz Nr. 17 795 vom 17. Juni 1881) mit einer zur Lösung ungenügenden Wassermenge bei 30 bis 50⁰ behandelt, wobei sich alles Chlornatrium mit einer äquivalenten Menge Magnesiumsulfat des Schönits in schwefelsaures Natrium und Chlormagnesium umsetzt. Diese Salze gehen in Lösung und ein an Kaliumsulfat reicheres Kaliummagnesiumsulfat bleibt zurück.

Zur Kenntnifs der Melasse.

Zur Untersuchung von Melassenkalk rührt man nach dem Verfahren von *Bodenbender* und *Pauly* den trockenen, gut geriebenen Zuckerkalk mit 6 Th. siedendem Wasser an, neutralisirt mit Kohlensäure, kocht auf, filtrirt, entfärbt mit etwas Knochenkohle und versetzt mit Bleiessig in geringem Ueberschufs, wobei eine nur geringe Fällung entsteht. Man entfernt dieselbe und verwandelt

hierauf die Kalksalze durch etwas überschüssiges Ammoniak und neuerliches Einwirken von Kohlensäure in die entsprechenden Ammoniumsalze. Das Filtrat, mit viel Bleiessig versetzt, gibt beim Zugiefsen einer gröfseren Menge starken Alkohols eine massige Fällung, die nach einiger Zeit krystallinische Struktur annimmt; das gefällte Bleisalz wird abfiltrirt, ausgewaschen, bis es von Zucker ganz frei ist, in Wasser aufgenommen und durch Schwefelwasserstoff zerlegt. Die so erhaltene Lösung der freien Säuren dampft man stark ein und versetzt dieselbe mit viel absolutem Alkohol und Aether, wobei eine syrupöse, sehr zähe, dickflüssige Masse ausfällt, welche jedoch bei längerem Stehen fest wird und sich dann leicht auswaschen läfst; die feste Substanz besteht fast ausschliefslich aus Glutaminsäure, während der ihr anhaftende Syrup Arabinsäure (vgl. 1880 **237** 150) enthält. Aus der alkoholisch-ätherischen, stark sauer reagirenden Mutterlauge hat nun *E. O. v. Lippmann* nach den *Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1882 S. 1157 durch Ausziehen des Abdampfrückstandes mit Aether, Neutralisiren mit kohlensaurem Zink und Zersetzen mit Schwefelwasserstoff *α-Oxyglutarsäure* ($C_5H_8O_5$) erhalten, deren Zinksalz der Formel $Zn.C_5H_6O_5.3H_2O$ entspricht. Da oxyglutarsaures Calcium in Alkohol unlöslich ist, so wird dasselbe wohl häufiger im Melassenkalk vorkommen.

Ueber den Einflufs des Invertins auf die Vergährung von Rohrzucker.

Rohrzucker als solcher ist bekanntlich nicht gährungsfähig, sondern mufs erst durch Inversion mit verdünnter Säure oder mittels des Invertins der Hefe in Dextrose und Lävulose gespalten werden. Die Spaltung des Invertins soll nun, wie man nach *Berthelot* und *Bechamp* annimmt, aufserhalb der Zelle und in kürzester Zeit erfolgen, indem das Ferment in die äufsere Lösung diffundirt und in unbegrenzter Weise unabhängig vom Gährungsprozesse die Spaltung des Zuckers vornimmt. Man unterläfst es daher in der Praxis, bei der Vergährung Rohrzucker haltiger Stoffe dieselben zuvor durch Säure zu invertiren, in der Annahme, dafs die Invertirung des Rohrzuckers durch das in der Hefe enthaltene Invertin weit schneller vor sich gehe, als die Gährung der entstandenen Invertzuckermengen fortschreiten kann.

E. Bauer hat nun nach dem *Organ des Oesterreichischen Vereins für Rübenzucker*, 1882 S. 305, 40g Rohrzucker mit Salzsäure invertirt, die Lösung mit Kali neutralisirt, mit 5g Bierhefe, 1cc gesättigter Weinsäurelösung und so viel Wasser versetzt, dafs 400cc Flüssigkeit erhalten wurden. Ferner wurden 40g Rohrzucker ohne Invertirung, aber mit 0g,86 Chlorkalium versetzt, in gleicher Weise zur Gährung bei 30° angesetzt. Die entwickelten Kohlensäuremengen betrugen in:

	19 Stunden	42 Stunden	68 Stunden
Invertirt . . .	1,0g	4,0g	7,8g
Rohrzucker . .	0,1	2,1	5,1

Bei der invertirten Probe fand daher anfangs eine ungleich lebhaftere Gährung statt als bei der nicht invertirten. Die Zunahme der Schnelligkeit der Gährung beim Rohrzucker erklärt sich daraus, dafs durch die Wirkung der Säure zugleich mit der des Invertins nach und nach immer gröfsere Mengen von Traubenzucker gebildet und sich die Proben demnach in ihrer Zusammensetzung immer mehr und mehr einander nähern werden, was durch die Verlangsamung der Gährung bei der Probe mit invertirtem Zucker, welche, theils durch die gebildeten Gährungsproducte, theils durch das hervortretende Uebergewicht der schwerer gährenden Lävulose herbeigeführt, noch beschleunigt werden wird. In der Praxis der Schnellgährung, wo die Zeiträume weit kürzer sind als in dem vorliegenden Versuche, liefse sich daher vom Invertiren voraussichtlich eine günstige Wirkung erwarten. Dort jedoch, wo die Fabrikation von Spiritus aus Melasse mit Potaschegewinnung verbunden ist, wird man davon absehen müssen, um nicht die Ausbeute an kohlensaurem Kalium zu schädigen.

Ueber die Zusammensetzung der Stärke.

Da die Zusammensetzung der Dextrose der Formel $C_6H_{12}O_6$ entspricht, so geben 100 Th. reiner Stärke nach der Formel $C_6H_{10}O_5 + H_2O = C_6H_{12}O_6$

111,11 Th. Dextrose, bei Annahme der *Nägeli*'schen Stärkeformel $C_{36}H_{62}O_{31}$ aber 109,09 Th. *F. Salomon* fand nun bei der Verzuckerung nach dem *Sachsse*-schen Verfahren 111,16 und 111,11 Proc. Dextrose, so dafs die Zusammensetzung der reinen Kartoffelstärke der Formel $C_6H_{10}O_5$ oder $x C_6H_{10}O_5$ entsprechen mufs. (*Journal für praktische Chemie*, 1882 Bd. 25 S. 348.)

Ueber die Farbstoffe der chinesischen Gelbbeeren, der Kapern und der Raute.

Das Glycosid der chinesischen Gelbbeeren ist nur von *Stein* untersucht worden, welcher es für identisch mit dem Rutin der Gartenraute hielt. *P. Förster* hat nun chinesische Gelbbeeren, welche im Wesentlichen aus den getrockneten, unentwickelten Blüthenknospen der im nördlichen China wachsenden *Sophora japonica* bestanden, mit Wasser ausgezogen und durch wiederholtes Umkrystallisiren das reine Glycosid erhalten. Beim Behandeln mit verdünnter Schwefelsäure gibt dasselbe Isodulcit und 47 Procent eines gelben, dem Quercetin sehr ähnlichen Farbstoffes, dessen Abkömmlinge aber verschieden sind. Da dieses Glycosid mit dem Quercitrin nicht identisch ist, so nennt es *Förster* „*Sophorin*“ und das Spaltungsproduct „*Sophoretin*“.

Die mit Essig durchtränkten Kapern von *Capparis spinosa* ergaben 0,5 Procent Rutin, welches bei der Spaltung 47 Procent eines gelben Farbstoffes und 57 Procent Isodulcit lieferte. Das Glycosid der Gartenraute (*Ruta graveolens*), welches ebenfalls durch Ausziehen mit Wasser erhalten, durch Behandeln mit kochendem Alkohol und Aether, sowie durch oft wiederholtes Umkrystallisiren aus Wasser gereinigt wurde, lieferte bei der Zersetzung mit verdünnter Schwefelsäure Zahlen, welche den oben beim Gelbbeeren- und Kaperglycosid angeführten sehr nahe kommen. Das Spaltungsproduct ist nach *Zwenger* und *Dronke* „Quercetin“. (Nach den *Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1882 S. 214.)

Die gelben Farbstoffe der Galangawurzel.

Durch Ausziehen der zerkleinerten Galangawurzel mit Weingeist, Behandeln des Destillationsrückstandes mit Aether und Verdunsten desselben, hat *E. Jahns* aus dem mit etwas Wasser versetzten Rückstande beim Stehen einen Krystallbrei erhalten, welcher mit Chloroform abgewaschen und aus Alkohol umkrystallisirt hellgelbe Krystalle lieferte. Diese wurden in der 30 bis 40 fachen Menge heifsen Weingeistes gelöst. Beim Erkalten schied sich *Kämpferid*, $C_{16}H_{12}O_6.H_2O$, in schwefelgelben, flachen, bei 221° schmelzenden Nadeln aus, welches in Wasser fast unlöslich, aber löslich in 43° absolutem Alkohol, schwer in Aether, Benzol und Chloroform sind. In Alkalien löst sich der Farbstoff mit intensiv gelber Farbe, in concentrirter Schwefelsäure gibt er eine gelbe Lösung mit ausgezeichneter blauer Fluorescenz. Eisenchlorid färbt die alkoholische Lösung olivengrün.

Aus der vom Kämpferid abfiltrirten alkoholischen Lösung wurde beim Verdunsten zunächst Galangin, dann Alpinin erhalten.

Das *Galangin*, $C_{15}H_{10}O_5.H_2O$, krystallisirt aus verdünntem Alkohol in gelblich-weifsen, bei 214° schmelzenden Nadeln, deren Lösung in Schwefelsäure nicht fluorescirt, welche aber sonst dem Kämpferid ähnlich sind.

Alpinin, $C_{17}H_{12}O_6$, krystallisirt in gelben Nadeln, welche bei 173° schmelzen, sich aber sonst dem Kämpferid sehr ähnlich verhalten. (*Archiv der Pharmacie*, 1882 Bd. 220 S. 161.)

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart.
Druck von Gebrüder Kröner in Stuttgart.

Neuerungen an auslösenden Ventilsteuerungen.

Patentklasse 14. Mit Abbildungen auf Tafel 4 und 5.

(Schlufs des Berichtes Seite 2 dieses Bandes.)

Die durch die Fig. 1 und 2 Taf. 5 veranschaulichte Steuerung der *Kölnischen Maschinenbau-Actiengesellschaft* in Bayenthal bei Köln (* D. R. P. Nr. 12 819 vom 24. August 1880) hat wieder die gewöhnliche Anordnung der Ventile. Sie unterscheidet sich von allen vorhergehenden in vortheilhafter Weise dadurch, dafs bei der Auslösung keine Trennung der betreffenden Theile von einander stattfindet und keine höheren Elementenpaare, sondern nur einfache Umschlufspaare benutzt sind. Mit dem Excenter *a* sind die beiden Schienen *b* und *c* fest verbunden, welche die mit dem Ventilhebel verbundene Stange *z* zwischen sich fassen und mit ihrem oberen Ende auf derselben geführt werden. An das untere Ende von *z*, das wieder auf den Schienen *b* und *c* geführt wird, ist ein Kniehebel *i k* angehängt, welcher nur nach der oberen Seite durchdrückbar ist und gegen dessen unteres Ende das mit den Schienen fest verschraubte Stück *m* stöfst. Es ist mithin das sonst gebräuchliche *Zuggestänge* durch ein Druckgestänge ersetzt. Das Durchdrücken des Kniehebels erfolgt durch Anstofsen des Stiftes *o* an den durch den Regulator verstellbaren Daumen *p*. Eine Rückwirkung auf den Regulator erscheint dabei nicht ausgeschlossen. Nach der Einknickung des Kniehebels (Fig. 2) findet eine freie Schlufsbewegung des Ventiles wie bei allen auslösenden Steuerungen statt. Eine Feder, welche sich oben gegen das Stück *m*, unten gegen eine mit dem Gelenkstück *l* verbundene Scheibe stützt, trägt dazu bei, den Kniehebel wieder in die gestreckte Lage zu bringen.

Eine Einrichtung, welche der vorstehend beschriebenen sehr ähnlich ist, findet sich bei der in Fig. 3 und 4 Taf. 5 dargestellten Steuerung von *Gebrüder Decker und Comp.* in Cannstatt, jetzt *Maschinenfabrik Efslingen* in Efslingen bei Stuttgart (* D. R. P. Nr. 8295 vom 27. Juli 1879 als Zusatz zu * Nr. 989 vom 26. September 1877). Die kniehebelartigen Gelenktheile *N O* sind hier jedoch nicht zwischen Excenter und Ventilhebel, wie im vorigen Falle, sondern zwischen dem gewöhnlichen zweiarmigen Ventilhebel *F* und der Ventilspindel eingeschaltet und werden durch eine besondere Sperrvorrichtung in der gestreckten oder vielmehr in einer schon etwas eingeknickten Lage gehalten. Der obere Arm *O* des Kniehebels ist seitwärts nach unten verlängert und greift mit einer Stahlnase hinter ein Stahlklötzchen, welches auf einem Hebel *M* befestigt ist. Dieser ist um den unteren Gelenkzapfen von *N* drehbar und wird beim Aufgang von *N* durch die Feder *R* so lange in Eingriff mit *O* gehalten, bis das äufsere Ende gegen einen Zapfen *T* des um *W* drehbaren und mit dem

Regulator verbundenen Hebels *U* stöfst. Bei der Weiterbewegung erfolgt dann die Auslösung (vgl. Fig. 3) und der Schlufs des Ventiles. Beim Rückgang mufs der Hebel *M* etwas nach unten ausweichen, um die Sperrung wieder herzustellen.

Ein Nachtheil ist, dafs die Feder *R* bei der Auslösung einen Druck auf die Regulatorhülse ausübt; durch Einschaltung von Keil oder Schraube in das Stellzeug würde sich dies vermeiden lassen. Um das Excenter des Einlafsventiles zugleich auch für das Auslafsventil verwenden zu können, ist der Winkelhebel *K* so zwischen Excenter- und Ventilzugstange eingeschaltet, dafs den höchsten und tiefsten Excenterstellungen (bei Anfang und Ende des Kolbenhubes) die mittlere Lage des Auslafsventilhebels *Z* entspricht.

Der Hauptvorzug der Steuerungen mit ellipsenähnlicher Bahn des Mitnehmers, zu denen z. B. die *Sulzer*'schen Steuerungen (vgl. 1879 **231** * 1. 96), die von *A. Knoevenagel* (1879 **231** * 221), von *F. Becker* (1881 **239** * 11) und die der *J. Dingler*'schen *Maschinenfabrik* (1880 **235** * 255) gehören, liegt darin, dafs die beiden bei der Auslösung sich trennenden Theile in Folge der ellipsenähnlichen Bahn des einen Theiles einander ausweichen und dadurch die Federn, welche an anderen Mechanismen die beim Rückgang zurückgedrängten Klinken wieder zum Eingriff bringen müssen, fortfallen. Diese Steuerungen wirken daher ebenso sicher wie die neueren Constructionen mit zwangläufiger Schlufsbewegung der Ventile, wenn nicht etwa eine Ventilspindel in der Stopfbüchse hängen bleiben sollte. Die Einwirkung des Regulators ist aber im Allgemeinen bei diesen auslösenden Steuerungen eine günstigere als bei den zwangläufigen; auch erfolgt der Dampfabschlufs bei ersteren durchschnittlich schneller als bei letzteren. Die Veränderlichkeit der Füllung wird dadurch erreicht, dafs entweder die Bahn des Mitnehmers selbst, oder der Theil, auf welchen der Mitnehmer wirkt, durch den Regulator verschoben wird.

Fig. 6 Taf. 5 zeigt die hierher gehörige Construction von *W. Hansen*, in Firma *Briegleb, Hansen und Comp.* in Gotha (* D. R. P. Nr. 7347 vom 13. März 1879). Der Ventilhebel *d* erhält von dem Excenter eine auf- und abschwingende Bewegung um seinen mittleren Drehpunkt, während dieser zugleich durch Lenkstange *c* und Hebel *a* von demselben Excenter aus seitwärts hin und her bewegt wird. Hieraus ergibt sich die eiförmige Bahn beider Endpunkte des Ventilhebels, wie sie in Fig. 5 angedeutet ist. Behufs Verschiebung dieser Bahn ist die Achse des Hebels *a* horizontal verschiebbar gemacht. Die mit Gleitklötzchen versehenen Enden dieser Achse werden von den schräg geschlitzten Enden von Hebeln *m* erfafst (vgl. Fig. 7), welche in der angedeuteten Weise, unter Einschaltung von Stellschrauben *e*, mit dem Regulatorgestänge in Verbindung stehen. Werden dieselben um die Achse *f* gedreht, so verschieben sie, keilartig wirkend, die Achse des Hebels *a* und dadurch

die Bahn des Endpunktes von d in horizontaler Richtung. Eine Rückwirkung auf den Regulator ist hierbei ausgeschlossen.

In ähnlicher Weise wirkt die Steuerung von *Ed. Daelen* in Düsseldorf (Erl. *D. R. P. Nr. 9927 vom 31. Juli 1879), welche in Fig. 8 bis 11 Taf. 5 in zwei verschiedenen Anordnungen dargestellt ist. Bei beiden ist der vertikale Hebel a der vorigen Steuerung durch einen Winkelhebel q ersetzt, welcher durch ein zweites gegen das andere um 90^0 versetztes Excenter bewegt wird. Die Einrichtung Fig. 8 schliefst sich aber in so fern mehr an die vorhergehende an, als bei dieser die Veränderung der Füllung auch durch Verschiebung des Winkelhebeldrehpunktes bewirkt wird. Die hierzu benutzte Vorrichtung, die Lagerung des Winkelhebels in Gelenkstücken v, welche durch den mit dem Regulator verbundenen Arm w gedreht werden, ist einfach, läfst aber auch eine starke Rückwirkung auf den Regulator zu.

Besser dürfte daher die zweite in Fig. 9 bis 11 gezeichnete Anordnung sein, bei welcher der Winkelhebel q fest gelagert, die Bahn des Mitnehmers also immer dieselbe ist und die Veränderung der Füllung durch Drehung der auf der Ventilspindel befindlichen Hülse s erreicht wird. Diese Hülse ist unten spiralförmig begrenzt (Fig. 11), so dafs je nach ihrer Stellung der Hebel p mehr oder weniger untergreift und daher später oder früher zur Auslösung kommt. — Die Steuerung hat übrigens zu viel Theile; es befinden sich für jedes Einlafsventil zwei und für jedes Auslafsventil ein, also im Ganzen sechs Excenter auf der Steuerwelle, während einige Steuerungen mit zwei (vgl. z. B. *Decker* Fig. 4), die meisten doch wenigstens mit vier Excentern auskommen. Die Ventile sind wie bei *Küchen* (vgl. S. 4 d. Bd. und Fig. 5 Taf. 1) neben dem Cylinder, je ein Einlafs- und ein Auslafsventil dicht über einander liegend, angeordnet.

Mit nur einem einzigen Excenter arbeitet die Steuerung von Prof. *K. Teichmann* in Stuttgart (Erl. *D. R. P. Nr. 4644 vom 23. August 1878), welche in Fig. 12 und 13 Taf. 5 dargestellt ist. Die Excenterstange greift direkt an den mittleren Arm des Ankerhebels c an, welcher die beiden Auslafsventile bewegt. An einer mittleren Stelle der Stange ist ein beiderseits vorstehendes Querstück f in ihr befestigt, welches den auf einer eiförmigen Bahn sich bewegenden Mitnehmer bildet. Es stöfst
beiderseits vorstehendes Querstück f in ihr befestigt, welches den auf
abwechselnd gegen die Fangplatten k der beiden horizontal hängenden Stangen h, die andererseits mit den Ventilhebeln verbunden sind, und öffnet in dieser Weise die Einlafsventile. Beim Steigen und Fallen der Regulatorhülse ändert sich die Höhenlage der Fangplatten k und damit der Füllungsgrad. Die Steuerung ist hiernach aufserordentlich einfach. Etwas bedenklich ist nur die grofse Masse der langen, mit den Ventilhebeln verbundenen Stangen h und i, welche die schnelle Schlufsbewegung der Ventile mitzumachen hat. *Whg.*

Morgan's Abdichtung von Rauchröhren unter Dampfdruck.

Mit Abbildung auf Tafel 6.

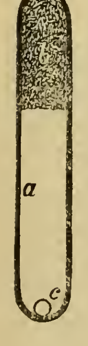
Die in Fig. 1 Taf. 6 abgebildete Vorrichtung von *D. J. Morgan* in Cardiff, England (*D. R. P. Kl. 13 Nr. 14 728 vom 23. October 1880) soll benutzt werden, um schadhaft gewordene Rauchröhren während des Betriebes abzudichten. Es wird zu dem Ende von der Rauchkammer aus in das schadhafte Rohr *L* ein etwas engeres Rohr *K*, welches an dem hinteren (dem der Rauchkammer zugekehrten) Ende vorher etwas aufgeweitet wurde, fest eingetrieben. Um dann das andere Ende abzudichten, wird die enge Röhre *B*, welche vorn einen Kopf *A* mit 4 Rollen trägt, eingeschoben und mit Hilfe der Muttern *C* so eingestellt, dafs die Rollen die richtige Lage der Rohrwand gegenüber erhalten. Mittels des Dornes *D* wird darauf das Rohrende in der gewöhnlichen Weise aufgetrieben und abgedichtet.

Bei einer anderen Anordnung sind an *beiden* Enden der Röhre *B* Rollenköpfe angebracht, so dafs beide Enden der Röhre *K* zugleich eingedichtet werden können. Von den sonst gebräuchlichen Rohrstopfern (vgl. 1877 **224** * 585. 1878 **227** * 234) hat dieses Einziehen einer engeren Röhre den Vorzug, dafs die Heizfläche der Röhre nicht verloren geht.

Schlag und Berend's leuchtender Schwimmer für Wasserstandsgläser.

Mit Abbildung.

Um bei Dampfkesseln den Wasserstand auch im Dunkeln zu erkennen, wollen *Schlag und Berend* in Berlin (*D. R. P. Kl. 13 Nr. 18 601 vom 4. December 1881) einen kleinen leuchtenden Schwimmer im Wasserstandsglase in Verbindung mit einer festen gleichfalls leuchtenden Marke neben dem Glase benutzen. Der Schwimmer besteht aus einer kleinen cylindrischen Glaskapsel *a*, welche in ihrem oberen Theile mit einem Gemisch *b* aus Balmain'scher Farbe und phosphorsaurem Alkalisalz gefüllt ist. Dieses Gemisch soll die Eigenschaft haben, bei einer Temperatur von mehr als 80⁰ zu leuchten, auch ohne vorher einer Lichteinwirkung ausgesetzt gewesen zu sein. Ein unten in den Schwimmer eingelegtes Schrotkorn *c* hält denselben in der richtigen Lage.



Wischeropp's Siederohr-Dichtapparat.

Mit Abbildungen auf Tafel 6.

Um das bekannte, zum Eindichten der Sideröhren benutzte Werkzeug mit drei oder vier einen kegelförmigen Dorn umgebenden Rollen für Röhren von verschiedenem Durchmesser benutzen zu können, hat *C. F. Wischeropp* in Berlin (*D. R. P. Kl. 13 Nr. 13 274 vom 16. Septbr. 1880) die Rollen in kleinen, radial verschiebbaren Klötzchen *a* (Fig. 4 bis 6 Taf. 6) gelagert, welche sich beim Eintreiben des Dornes der Rohrweite selbstthätig anpassen. Sie haben einen ringausschnittförmigen Querschnitt und sind mit einer Verstärkung versehen, um der Schwalbenschwanzführung eine gröfsere Länge zu geben. Ein übergeschobener Ring *r* verhütet das Herausfallen der Rollenhalter *a*.

Diese Einrichtung gestattet auch, je nach der auszuführenden Arbeit Rollenhalter mit längeren oder kürzeren Rollen anzuwenden.

Empson's Herstellung gewellter Kesselsiederöhren.

Mit Abbildung auf Tafel 6.

Statt der gewöhnlichen cylindrischen Rauchröhren wollen *J. Empson und Comp.* in Hamburg (*D. R. P. Kl. 13 Nr. 17 837 vom 20. Juli 1881) schraubenförmig gewellte Rauchröhren in Anwendung bringen, welche in den Rohrplatten nicht so leicht leck werden und das Absetzen der Flugasche besser verhindern sollen als die cylindrischen Röhren. Ersteres erscheint möglich, da die Röhren in der Längsrichtung etwas elastisch werden; letzteres wird von den Patentinhabern durch die wirbelförmige Bewegung, welche die Heizgase in den Röhren erhalten sollen, erklärt, ist jedoch unwahrscheinlich. Jedenfalls werden die Röhren einen sehr kräftigen Zug erfordern.

Die Herstellung der Wellung geschieht in der Weise, dafs die glatten Röhren *A* (Fig. 8 Taf. 6) auf einen passend eingedrehten Dorn *D* befestigt und mit diesem auf einer Drehbank in Umdrehung versetzt werden, während drei in einem Support gelagerte Rollen *m* bezieh. *n*, von denen die eine (*n*) nachstellbar ist, die Rohrwand in die Vertiefungen des Dornes einpressen.

Verity's bewegliche Kupplung für Schiffswellen.

Mit Abbildungen auf Tafel 6.

Eine bewegliche Kupplung für Schraubenschiffswellen von *A. Verity* in Bramley bei Leeds ist nach dem *Iron*, 1882 Bd. 19 S. 279 in Fig. 16

Taf. 6 dargestellt. Die Wellenenden *E* und *F* sind mit aufgeschmiedeten Köpfen *K* und *L* versehen, welche auf der Stirnfläche hohl kugelförmig ausgedreht sind. In die Höhlung wird eine Kugel eingelegt und beide Köpfe werden dann mittels Bolzen *C*, welche ihren Halt einerseits in dem Kopfe *K*, andererseits in einem zweitheiligen, hinter *L* fassenden Ring *H* finden, gegen dieselbe gepreſst. Die Berührungsfläche zwischen *L* und *H* ist concentrisch zur Kugel. Auf diese Weise ist ein vollständiges Kugelgelenk hergestellt. Die Mitnahme erfolgt durch die an den Köpfen befindlichen Vorsprünge *O* und *P*, auf welche die Platten *J* geschraubt sind.

R. Kuhn's Ausgleichungsvorrichtung für Rohrleitungen.

Mit Abbildungen auf Tafel 6.

Die Wirkungsweise dieser in Fig. 2 Taf. 6 dargestellten Vorrichtung von *R. Kuhn* in Hochdahl (*D. R. P. Kl. 47 Nr. 16 915 vom 19. Juli 1881) ist folgende: Beim Zunehmen der Erwärmung und Ausdehnung der Rohrleitungen wird das Rohr *B* in den gut ausgebohrten Muff *A* hineingeschoben, beim Erkalten und Zusammenziehen gleitet es hingegen wieder zurück. Die gespannten Gase bezieh. Flüssigkeiten dringen in den Zwischenraum *D* zwischen Rohr *B* und Dichtungsring *C* aus Messing und pressen letzteren, weil derselbe bei *c* getheilt ist, auf allen Seiten gleichmäſsig gegen den Muff *A*. Ebenso wird der Ring auch gegen den aufgegossenen und abgedrehten Bund *E* am Rohr *B* gepreſst, so daſs eine vollständige Dichtung erzielt wird.

Die Plättchen *F*, deren Zahl sich nach dem Rohrdurchmesser richtet, werden durch kleine Schrauben am Rohr *B* befestigt und dienen zum Festhalten des Dichtungsringes beim Zurückgleiten des Rohres *B*. Der Muff *A* wird gegen Verunreinigung durch ein zweitheiliges Schutzblech *G* geschützt und die Rohrleitung auf beiden Seiten durch Rollen unterstützt.

Schlauchkupplung von P. Keil in Fulda.

Mit Abbildungen auf Tafel 6.

Diese in Fig. 3 Taf. 6 gezeichnete Schlauchkupplung (*D. R. P. Kl. 47 Nr. 17103 vom 10. August 1881) wird einfach durch Umschlagen des Hebels *f* geöffnet bezieh. geschlossen. Das Rohr *a* ist mit einem kegelförmigen Ansatz *c* versehen und trägt auſserdem noch einen Ring *d* und den gabelförmigen Hebel *f*, welcher im Gelenk *h* drehbar ist. Das Rohr *b* hat einerseits einen hakenförmigen Vorsprung *i*, welcher über den Ring *d* fassen kann, andererseits einen excentrisch gestalteten Ansatz *m*, der mit

einer Durchbohrung *k* versehen ist. Am oberen Ende ist das Rohr *b* ringförmig ausgedreht, um einen Ring *n* aus Kautschuk o. dgl. aufzunehmen.

Um beide Rohre *a* und *b* mit einander zu verbinden, wird zuerst der Ring *d* in den Haken *i* gesetzt, dann werden beide Rohrenden durch Ueberlegen des Gabelhebels *f* über das Excenter gegen einander geprefst. Damit sich der Hebel *f* nicht von selbst von dem Excenter löse, kann man durch das Loch *k* einen Vorstecker oder ein Vorhängeschlofs ziehen.

Selbstthätiger Druckregulator von Ad. Bechem in Hagen.

Mit Abbildungen auf Tafel 6.

Ueber ein mit dem Inneren des Dampfkessels in Verbindung stehendes, unten offenes eisernes Rohr *A* (Fig. 20 Taf. 6) läfst sich ein etwas weiteres, unten geschlossenes eisernes Rohr *B* auf und nieder bewegen. Dieses Rohr *B* hängt mittels einer Geradführung an dem einen Arm eines astatischen Hebels *C*, an dessen anderem Arm ein verstellbares Gegengewicht angebracht ist. An dem unteren Ende des Rohres *B* hängt direkt der Teller des Ventiles *D*, welches die Luftzuführung zur Dampfkesselfeuerung regelt. Das weitere Rohr *B* ist ungefähr gleich der doppelten Hubhöhe des Apparates mit Quecksilber gefüllt, welches bei Inbetriebsetzung des Apparates gleichsam als Kolben, gleichzeitig aber auch als Abdichtung zwischen den Wandungen der Rohre *A* und *B* dient. Da die Differenz zwischen dem äufseren Durchmesser des Rohres *A* und dem lichten Durchmesser von *B* nur gering (etwa 1^{mm}) ist, so bedarf es zur Abdichtung nur wenig Quecksilbers.

Tritt der Dampf in *A* ein, so drückt er auf das Quecksilber und mithin auch auf den Boden des Rohres *B*, letzteres je nach der Höhe des Druckes und je nach der Stellung des Gegengewichtes am Hebel *C* mehr oder weniger nach unten bewegend. Hiermit wird die Luftzuführung zur Kesselfeuerung durch das Ventil *D* mehr oder weniger abgesperrt, bis der Druck nachläfst und das Gewicht am Hebel *C* das Rohr *B* wieder hebt.

Der vorstehend beschriebene Apparat (*D. R. P. Kl. 42 Nr. 17 956 vom 12. August 1881) kann auch für Luft-, Wasser- und anderen Druck Verwendung finden und kann dann je nach Bedürfnifs die Quecksilberfüllung durch Wasser oder andere Flüssigkeiten ersetzt werden. Durch entsprechende Verbindung des freien Armes des Hebels *C* mit einer Skale kann der Apparat gleichzeitig als Manometer zum Ablesen des Druckes benutzt werden. *C. B.*

Rohrbrunnen von F. C. Glaser in Berlin.

Mit Abbildungen auf Tafel 6.

Die nachbeschriebene Einrichtung (*D. R. P. Kl. 59 Nr. 16 394 vom 5. Juni 1881) hat den Zweck, den Saugkörper vom Rohrbrunnen bei eintretenden Verstopfungen leicht entfernen und ersetzen zu können, ohne das gleichzeitig als Verröhrung des Bohrloches dienende Steig- oder Saugrohr herausnehmen zu müssen. Das unten geschlossene Steigrohr wird an seinem unteren Theile horizontal durchschnitten und der obere längere Theil *A* (Fig. 9 Taf. 6) gegen den unteren A_1 durch an letzterem befestigte Stangen *C*, welche in Einwellungen der Rohrwände liegen, geführt. Dieses Rohr wird in zusammengeschobenem Zustande so weit in das Bohrloch eingelassen, bis die Unterkante desselben auf der Bohrlochsohle aufsitzt, worauf das Bohrrohr entfernt werden kann. Sodann läfst man den Saugkörper *B*, welcher aus einem oben und unten offenen Cylinder aus gelochtem Wellblech besteht, in das Steigrohr bis an die Trennungsfuge hinab und zieht das obere Rohr *A* von dem unteren so weit wie nöthig ab. In dieser Stellung des Steigrohres kann das Grundwasser durch den gelochten Saugkörper *B* eintreten. Durch Vergröfserung oder Verkleinerung des Abstandes *m* der beiden Rohre und durch Verstellung des Saugkörpers kann der Zuflufs des Grundwassers in beliebiger Weise geregelt werden. Um das Wasser bestimmter Schichten abziehen zu können, mufs man die Trennungsfuge des Rohres bezieh. den Saugkörper in diese Schicht verlegen, was durch entsprechendes Heben und Senken des Rohres leicht zu bewerkstelligen ist.

Ist der Saugkörper verstopft, so treibt man das Rohr *A* nach unten, bis die horizontale Fuge sich wieder geschlossen hat. Alsdann wird der Saugkörper heraufgezogen, gereinigt und wie oben verfahren.

St.

Neuerungen an Vielkantdrehbänken.

Patentklasse 38. Mit Abbildungen auf Tafel 6.

Während bei den meisten Geräthen zur Herstellung kantig profilirter Hölzer (vgl. *Weifse* 1880 **237** * 357 und *Bahn* 1881 **242** 451) die zwischen zwei Planscheiben oder endlosen Ketten eingespannten Hölzer an einem in feststehenden Lagern schnell rotirenden Fräser vorbeigeführt werden, schlägt *A. Wenzel* in Berlin (*D. R. P. Nr. 17 565 vom 13. September 1881) vor, die Hölzer fest zu legen und dem Fräser eine entsprechende Weiterbewegung zu geben. Es wird durch diese Anordnung vermieden, dafs der Fräser trotz vorgesehener Gegenführungen nur an den Enden fest-

gelagerte und durch Zwischenräume getrennte Hölzerreihen bearbeitet. Hier werden die Hölzer in gröfserer Anzahl dicht auf einander zwischen zwei senkrechte Ständer durch verschiebbare, von entsprechenden Hebeln anziehbare Platten fest eingespannt. Zwei solcher Einspannvorrichtungen sind mit ihren Längsseiten einander gegenüber derart angeordnet, dafs zwischen beiden die vertikal zu verschiebende Fräse die nach innen gekehrten Seiten der Hölzerschichten bearbeitet. Die Fräse wird von einer besonderen Riemenscheibe schnell umgedreht und zwischen beiden Ständern gut geführt mittels eines geeigneten Antriebes durch Kegelräder und eine Schraube selbstthätig nach oben oder unten bewegt. — Die Lagerung der Hölzer ist hier eine sichere wie bei den anderen Constructionen; doch liegt der Mangel in dem zeitraubenden Umspannen der Hölzer von Hand nach jedem Durchzug.

H. Hoff in Berlin (*D. R. P. Nr. 18 040 vom 2. September 1881) hat die *Bahn*'sche Construction (1881 **242** 451) verändert; er benutzt auch endlose Ketten, spannt jedoch die Hölzer nicht direkt in diesen ein, sondern bringt zwischen denselben erst förmliche Drehbänke an, in deren Supportspitzen die Hölzer festgehalten und selbstthätig verdreht werden. Die Enden der Drehbankbetten sind an den Ketten befestigt und möglichst sicher geführt; natürlich wird die ganze Vorrichtung ungemein schwer und bedarf einer bedeutenden Kraft zur Bewegung, so dafs der Vortheil des Einspannens beliebig langer Hölzer dadurch aufgehoben wird.

Interessant an dieser Vorrichtung ist die selbstthätige Verstellung der Hölzer nach der Bearbeitung einer Seite. Auf der Drehbankspindel sitzt ein Schaltrad s (Fig. 10 und 11 Taf. 6) mit einer der Zahl der zu erzeugenden Seiten entsprechenden Anzahl Zähne; hier sind vier angenommen. Der Sperrzahn s_1 hält während der Bearbeitung das eingespannte Holz fest, da der Fräser gegen den Sperrkegel arbeitet. Ist der Fräser vorüber gekommen, so hält eine an der Führung befestigte Feder das auf der Drehbankspindel sitzende Reibungsrad r fest und bewirkt durch dieses Festhalten eine Verdrehung der Spindel um mindestens einen Zahn. Da hier eine grofse Umdrehungsgeschwindigkeit angenommen ist, so würde diese Verdrehung ungenau werden und der Sperrkegel nicht richtig in die neue Zahnlücke gelangen. Deshalb wird die durch die Feder p bewirkte Verdrehung richtig gestellt durch die Wirkung eines zweiten federnden Ansatzes, welcher, der Feder p entgegen gerichtet, das Rädchen b und somit die Spindel so weit wieder zurückgedreht, bis die Sperrklinke s_1 in die Zahnlücke sich fest einlegt. *Mg.*

Neuerungen an Korkschneidmaschinen.

Patentklasse 38. Mit Abbildungen auf Tafel 6.

Zu den früher (1881 **240** * 177) angegebenen Messern, welche zum Schneiden von Flaschenkorken bestimmt sind, wird eine neue Form von *P. Ficker* in Reutlingen (*D. R. P. Nr. 12864 vom 14. August 1880) angegeben; das Messer *M* ist, wie aus Fig. 12 Taf. 6 zu entnehmen, schneckenförmig aus Stahl gebogen und besitzt eine der Schraubenlinie ähnliche ansteigende Schneide; es wird bei der vorliegenden Maschine concentrisch auf einer gufseisernen Scheibe *f* mit 4 Schrauben *h* befestigt und durch die Schnurscheibe *g* umgedreht. Wird nun gegen das vordere Ende des rotirenden Messers das Korkholz mittels eines Schraubensupportes vorgedrückt, so findet entsprechend dem vorrückenden Ausschnitt ein Zurückdrängen des horizontal geführten Stiftes *l* statt. Ist der Kork geschnitten und der Support zurückgegangen, so stöfst dieser federnde Stift *l* den Korkkegel aus den Messern heraus. — Die Schwierigkeit namentlich des selbstthätigen Schliffes solcher Messer wird sich der sonst guten Wirkung derselben entgegenstellen.

In dem zugehörigen Zusatzpatent (*Nr. 15892 vom 31. März 1881) sind denn auch statt des spiralförmigen Messers zwei in einer drehbaren Hülse scherenartig wirkende, halbrunde Messer in gleichfalls ganz eigenartiger Weise in Vorschlag gebracht. Die beiden halbkreisförmigen Messer *h* (Fig. 13 und 14 Taf. 6) sind an den Backen *k* um den Zapfen *l* gelenkig befestigt, während an den Enden der Backen Schienen mit Kugeln *m* angebracht sind, welche in einer Nuth des Kolbens *b* geführt werden. Wird nun durch die Schraube am Support das Korkholz vorgeschoben, so wird gleichzeitig mittels des einerseits am Support befestigten Bügels *p* die Feder *n* gestreckt, bis sie die Hohlspindel *a* mit dem Kolben *b* nach rechts zieht. Dies geschieht früher oder später, je nachdem die Messer *h* einen gröfseren oder kleineren Widerstand beim Schneiden vorfinden. Diese Bewegung nach rechts verschiebt die Kugeln *m* so in ihrer konischen Nuth, dafs sich deren Mittelpunkte immer weiter von einander entfernen, dadurch die Backen *k* vorschieben und den Durchmesser der Schnittfläche zwischen beiden Messern verringern. Der Kork wird also allmählich immer spitzer und so auf die gewünschte kegelförmige Gestalt zugeschnitten. Wird der Support zurückgeschraubt, so zieht die Feder *n* die Messer wieder in ihre Anfangsstellung, während der soeben fertig geschnittene Kork in die Hohlspindel *a* gelangt, um von den nachfolgenden Korken endlich rechts herausgestofsen zu werden.

Die Maschine von *W. H. Gropp* in Braunschweig (*D. R. P. Nr. 15958 vom 15. Januar 1881) schliefst sich in der allgemeinen Anordnung den Maschinen mit geraden, horizontal hin- und herschiebbaren Messern an, vor welchen das Korkholz rotirt.

Die Drehachse des Korkes sowie das Messer *M* (Fig. 15 Taf. 6) sind hier in einfachster Weise durch eine Schnur *D*, welche über die Rolle *F* geleitet wird und am anderen Ende ein Gewicht trägt, in Verbindung gebracht. Wird das Messer *M* an seinem Handgriff vom Arbeiter nach links gezogen, so dreht sich auch der zwischen den Patronen P, P_1 eingespannte Kork mit, während nach erfolgtem Schnitt die Rückwärtsbewegung durch das Gewicht geschieht. Das Einlegen der vorgeschnittenen Korkstücke in die Patronen erfolgt von Hand, nachdem durch Niederdrücken des Fufstrittes *y*, wie bei *Nax* (1881 239 * 178), die Welle *S* zurückgeschoben ist. Grofsen Werth legt der Erfinder darauf, dafs das Messer beim Schneiden stets *auf* den Patronen aufruht, da nach seiner Meinung nur so es allein möglich sei, die Korke stets vollkommen rund und von genau gleicher Gröfse zu schneiden. Während der Arbeit sitzt der Arbeiter so vor der Maschine, dafs er mit der rechten Hand den Messergriff, mit dem rechten Fufs den Tritt *y* beherrscht, während er mit der linken Hand die Korkstücke einlegt. *Mg.*

Abt's Eisenbahnsystem.

Mit Abbildungen auf Tafel 6.

Nach Ingenieur *Paulus* (*Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure*, 1882 S. 27) eignet sich *Abt*'s *combinirtes Tractionssystem für Industrie- und Secundärbahnen* besonders für solche Strecken, welche auf kurze Entfernungen grofse Höhenunterschiede zu überwinden haben. Als Motor dienen gewöhnliche Locomotiven, welche den Verkehr auf den horizontalen und wenig geneigten Linien in der üblichen Weise besorgen. Auf den steilen Strecken erfolgt der Verkehr mit Zuhilfenahme eines Gegengewichtswagens derart, dafs beim Anlangen des Zuges an dem Fufse der Steilrampe die Maschine mit einem Drahtseil, welches um eine liegende Scheibe geschlungen ist und an dem anderen Ende das Gegengewicht trägt, gekuppelt wird. Bei gelöster Bremse hilft das Gegengewicht den Zug in die Höhe ziehen. Ist der Zug über die Rampe geschafft, so wird das Seil abgekuppelt und die Fahrt in gewöhnlicher Weise fortgesetzt. Bei der Thalfahrt wird der Zug abermals mit dem Drahtseil verbunden, wobei das untenstehende Gegengewicht hinaufgezogen wird.

Mit Hilfe dieses Zugsystemes ist es möglich, mit den gewöhnlichen Adhäsionsmaschinen noch auf Steigungen von 120 auf 1000 mit Sicherheit jene Last mit einer Geschwindigkeit von etwa 10^{km} zu befördern, welche Zahnradmaschinen von gleichem Dienstgewicht auf eben solcher und die Adhäsionsmaschinen auf halb so starker Steigung zu ziehen vermögen. Für Steigungen über 120 auf 1000 empfiehlt es sich auch hierbei,

das Adhäsionssystem zu verlassen und Zahnstange und Zahnradlocomotive anzuwenden.

Die Bahn der Steilrampe hat ein einfaches Geleise mit einem Ausweichplatz in der Mitte. Durch eine geschickte Anordnung des Eisenbahnoberbaues an dieser Stelle und durch eine besondere Einrichtung der Räder des Gegengewichtswagens erfolgt das Ausweichen selbstthätig und sicher. Die Räder der Locomotive sowie die der Eisenbahnwägen sind die gewöhnlichen, mit zwischen den Schienen angebrachten Spurkränzen (*C* Fig. 17 Taf. 6). Die Spurkränze der Räder des Gegengewichtes werden entweder aufserhalb der Schienen angebracht (*B* Fig. 17), wobei die Anordnung der Weichen nach Fig. 18 ausgeführt wird, oder es werden bei den Rädern des Gegengewichtes auf der einen Wagenseite die Spurkränze beiderseits der Schiene angeordnet, während die Räder der anderen Wagenseite als Rollen, ohne Spurkränze, construirt werden (*A* Fig. 17); die Weichen erhalten dann die in Fig. 19 angedeutete Einrichtung. Diese beiden Anordnungen verdienen aus dem Grunde eine besondere Beachtung, weil dieselben auch bei der gewöhnlichen Seilförderung auf geneigten, eingeleisigen Bahnen mit einem Ausweichplatze in der Mitte mit Vortheil angewendet werden können, indem hierbei die bisher angewendeten beweglichen Zungen, welche stets eine sorgsame Bedienung erheischen, ganz wegfallen. Durch die aufserhalb des Geleises angeordnete Seilleitung (Rollen mit horizontalen und vertikalen Achsen) wird auch das lästige Ueberfahren des Seiles vermieden.

Trambach's Holzschliffmaschine mit Anwendung von Dampf und heifsem Wasser.

Mit Abbildung auf Tafel 6.

Heinr. A. Trambach in Kaukauna, Wis. (Nordamerikanisches Patent Nr. 239 040 vom J. 1882 und *Papier-Zeitung*, 1882 S. 616) hat die in Fig. 7 Taf. 6 skizzirte Anlage zur Herstellung von Holzschliff patentirt, welche einen gewöhnlichen, um seine horizontale Achse rotirenden, vertikalen Schleifstein enthält, wobei aber beim Schleifen in die Prefskasten *Dampf* und auf die Schleiffläche *heifses* Wasser zugeführt wird. Der Erfinder gibt über die Wirkungsweise des Dampfes und heifsen Wassers nichts an; er behauptet aber, dafs die bei diesem Verfahren erhaltenen Fasern von besonderer Güte seien. Es ist nicht unmöglich, dafs durch die Wärme eine gröfsere Lockerung des Holzes eintritt, welche das Ablösen längerer Fasern befördert.

Zur Erklärung der Einrichtung ist zu erwähnen, dafs *T* ein Wasserbehälter ist, welcher von *A* aus gefüllt wird. Im Behälter befindet sich eine Dampfschlange zur Erwärmung des Wassers; der Dampf kann vom

Rohr *a* durch den Hahn *e* zugeleitet werden. Nach links führen die Röhre *b*, die Zweigrohre *c* und *d* den Dampf nach den Pressen *P*. Ein zweites Dampfzuleitungsrohr *1* geht zum Injector *B*, welcher durch das Rohr *D* heifses Wasser an den Schleifstein *S* abgibt. Die abgeschliffenen Fasern fallen in den Behälter *E*, von dem sie auf bekannte Weise weiter befördert werden.

Seyfs' rotirende Schabmaschine für Münzplatten.

Mit Abbildung auf Tafel 6.

C. v. Ernst beschreibt in der *Oesterreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen*, 1882 S. 263 eine neue, von *Ludw. Seyfs* in Atzgersdorf bei Wien construirte Münzplatten-Schabmaschine, bei welcher das Schneidwerkzeug in einiger Entfernung vom Mittelpunkt der Münzplatte ansetzt und gegen den Umfang hin einen spiralförmigen Span wegnimmt. Hierbei bleibt die Mitte der Münze für erhabenere Prägung unberührt. Dieses so nahe liegende Auskunftsmittel scheint auf den ersten Blick nichts Neues zu bieten, denn Aehnliches wurde schon vor langer Zeit durch das rotirende Schaben in mehreren Münzstätten bewirkt. Entweder die Münzplatte wurde in die Docke einer Drehspindel gespannt und das Messer vom Arbeiter gegen dieselbe gedrückt (Venedig), oder das Messer wurde durch einen Mechanismus in drehende Bewegung versetzt und die Münzplatte gegen dasselbe geprefst (Mailand). In beiden Fällen erhielt man kreisförmige Schabreifen auf der Oberfläche der Münzplatte, welche, wenn es wünschenswerth erscheinen mochte, das Centrum derselben frei liefsen. Allein bei diesen Methoden wurden die Platten in der Regel erst nach wiederholtem Schaben, welches jedesmal ein Ausheben und Nachwägen derselben nothwendig machte, richtig, da eben der Arbeiter das Messer oder den Träger der Münzplatte mit der Hand herandrücken mufs und von einer gleichförmigen Wirkung daher keine Rede sein konnte. Zudem gehörte eine grofse Geschicklichkeit dazu, die Platte nicht zu verschaben. Sie wurde daher, ebenso wie bei den Hobelmaschinen mit horizontaler Hin- und Herbewegung, nur bis zu einer gewissen Grenze beschabt und zuletzt durch Feilstriche vollkommen just gemacht.

Bei der *Seyfs*'schen rotirenden Schabmaschine werden alle diese Operationen selbstthätig zu Ende geführt; es genügt, die Münzplatten nach ihrer Schwere durch die Sortirmaschine in Klassen von verschiedenem unter sich gleichem Uebergewichte zu sichten und je nach der Stellung des Schneidwerkzeuges und der Gewalt, mit welcher die Platte gegen dasselbe gedrückt wird, entfernt dann ersteres genau jene Menge Metall von ihrer Oberfläche, welche nothwendig ist, um die Platte auf

das richtige Gewicht zu bringen, wobei, wie erwähnt, das Centrum derselben unberührt bleibt.

Die Art und Weise, in welcher die Maschine diese Aufgabe erfüllt und nebstbei eine ganze Reihe Bewegungen ausführt, welche ihre Hauptfunction unterstützen und sie denkbarst vollkommen zu Ende zu führen veranlaſst, möge mit Hilfe der Skizze Fig. 21 Taf. 6 erklärt werden.

Die Münzplatten werden in die cylindrische Büchse *F* gefüllt und gelangen eine nach der anderen durch den Zubringer *D* in den Trichter *C*, wo sie sich senkreckt aufstellen. Der Fänger *G* verschlieſst den Trichter, bis er, im richtigen Augenblick abgezogen, der Münzplatte gestattet, durch einen Kanal in den Kopf der Spindel *S* einzufallen. Die Platte gelangt hierdurch in das Centrum des Spindelkopfes *c*, wo dieselbe durch den eben herankommenden Kolben *K* gegen einen Stahlring gepreſst wird. Nun wirkt das glockenförmige Messer *J*, welches in *H* befestigt ist und zurückgeführt worden war, über dem Centrum auf die Platte und zwar mit einem Drucke, welcher durch das an dem Winkelhebel *I* angehängte Gewicht *P* geregelt ist. Dieses Gewicht *P* wird durch aufgelegte Metallplatten je nach Bedürfniſs, d. h. je nachdem mehr oder weniger Metall von der Münzplatte abgeschabt werden soll, regulirt.

Während des Angriffes des Messers wird *H* allmählich gehoben, so daſs auf der in Rotation befindlichen Platte ein spiralförmiger Schabstreifen von 1 bis $3^1/_2$ Umgängen ausgeführt wird. Nach diesem Vorgang tritt *H* zurück und senkt sich in seine ursprüngliche Stellung; auch der Kolben *K* tritt hinter den Einfallskanal zurück, der Fänger *G* öffnet sich, eine neue Münzplatte gleitet ein und treibt bei der Einpressung in den Ring die eben justirte Platte hinaus, welche in ein unterhalb angebrachtes Gefäſs *W* fällt, welches auch die Schabspäne auffängt, gegen deren Zerstreuung einige Schutzrinnen vorhanden sind.

Diese verschiedenen Bewegungen, welche sämmtlich von der Antriebswelle *A* ausgehen, werden durch eine Reihe sehr sinnreich angebrachter und in einander wirkender Mechanismen selbstthätig bewerkstelligt, so daſs die Bedienung der Maschine nur in der Füllung der Büchse mit den zu justirenden Münzplatten besteht.

Die Welle *A*, welche durch eine seitwärts angebrachte Riemenscheibe bethätigt wird, überträgt die Bewegung einerseits durch ein aufgesetztes Kegelrad auf die Spindel *S*, andererseits durch Zapfeneingriffe (1 : 6) auf die Welle *B*. Diese zweite Arbeitswelle wird also nach je 6 Umgängen von *A* einmal umgetrieben und jeder Umgang von *B* bildet einen Vollzug sämmtlicher Spiele der Maschine zur Abfertigung einer Münzplatte auf je einen Lauf. Sechs solche Läufe sind auf einem Gestelle neben einander angebracht, welche sämmtlich von den gemeinschaftlichen Wellen *A* und *B* bedient werden, so daſs also stets 6 Münzplatten gleichzeitig justirt werden.

An der auf der Welle *B* aufgesetzten Scheibe *M* sind kleine Krumm-

zapfen *O* angebracht, an welchen die Hebel *U* hängen. Unter den Winkelhebeln *I* läuft beiderseits eine im Winkel abgebogene Schiene *t* hin, an welcher eine Achse *q* für die Hebel *U* angebracht ist, während die Winkelarme *ts* beiderseits am Hauptgestelle angelenkt sind. Daraus folgt, daſs während der Zapfen *O* einen Kreis beschreibt, der Stift *p* einen ellipsenartigen Weg im Sinne von *O*, die Schiene *t* aber einen nahezu senkrechten Weg auf und ab und der Zapfen *r*, in der Verlängerung von *U*, einen ellipsenartigen Weg im entgegengesetzten Sinne von *p* zurücklegt.

Hierdurch ist bedingt, daſs, wenn die Umdrehung der Scheibe *M* in der durch den Pfeil angedeuteten Richtung fortschreitet, folgende Stellungen eintreten: 1) Durch das Ansteigen von *O* wird die Schiene *t* und somit der Hebel *I* gehoben und in Folge der Verbindung mit dem Hebel *H* durch die Stellschraube *x* tritt das Messer *J* zurück. — 2) Da gleichzeitig die Rolle *R*, durch den Doppelarm *V* genöthigt, in den Ausschnitt der Scheibe *M* einfällt, tritt der Kolben *K* von der eben justirten Münzplatte zurück. Zugleich wird der bei *m* an dem Doppelarm befestigte Fänger *G* zurückgezogen und die neue Münzplatte kann in den Spindelkopf *c* einfallen. — 3) Durch ein in *p* angehängtes Gestänge und Umsetzung der Bewegung durch einen Hebel wird der Rückgang des Zubringers *D* veranlaſst. — 4) Durch ein Gestänge zwischen *r* (an *U*) und r_1 (an *T*) wird *T* gezwungen, sich drehend um r_2, also niederwärts zu bewegen.

Sobald die Rolle *R* aus dem Ausschnitte der Scheibe *M* zurücktritt, erfolgt die Einpressung der neuen Münzplatte durch den Kolben *K*, der Fänger *G* schlieſst den Trichter, *t* läſst den Winkelhebel *I* hinab, der Druck des Gewichtes *P* wird wirksam und das Messer *J* angedrückt.

Während des Umganges des Krummzapfens *O* unterhalb dem Mittel der Welle *B* steht der Kolben *K* unter Druck ruhig; durch *p* wird der Zubringer *D* vorwärts bewegt, eine neue Platte in den Trichter *C* schiebend; *i* geht frei abwärts und *r*, mit r_1 verbunden, nöthigt *T* (die gemeinschaftliche Stütze der Messerträger *H*) etwas abwärts zu steigen, um den Spiralgang des Schnittes zu erzielen.

Die Stärke und Dauer des Schnittes, welche je nach dem gröſseren oder kleineren Uebergewichte der Münzplatten verschieden sein wird, wird theils durch die veränderliche Belastung bei *P*, theils durch die Stellschraube *x* geregelt, mittels welcher erzielt wird, daſs das Messer früher oder später von der Platte zurücktritt und daher auch mehr oder minder lang in Schnittthätigkeit bleibt.

Die Messer haben, wie erwähnt, die Form einer Glocke erhalten, damit der Rand gleichförmig scharf auf einer Kugelform geschliffen werden kann. Der Schnitt nimmt stets nur einige Millimeter in Anspruch, während der übrige Umfang der Messerschneide in Reserve bleibt. Sobald eine Abstumpfung des thätigen Theiles wahrgenommen wird, ist nach Lüftung der Anziehschraube *y* das Glockenmesser etwas zu drehen, was ohne merkliche Unterbrechung der Arbeit geschieht.

Die Antriebswelle *A* hat noch eine eigenthümliche Einrichtung in der seitwärts aufgesetzten Riemenscheibe. Diese, kapsel- oder dosenförmig gebaut, ist auf der Welle nicht fest; vielmehr ist der Angriff durch einen Mitnehmer und zwei im Rande der Riemenscheibe nach innen vorstehende Nasen vermittelt. Durch einen neben der Riemenscheibe gelegten, mit Handgriff versehenen Hebel und einen im Centrum der Welle *A* beweglichen Bolzen kann mit Verstellung des Hebels der Mitnehmer auf der Welle verkürzt werden, so dafs die Scheibe leer umläuft. Dies wird nun nicht allein angewendet, um den Gang der Maschine nach Willkür abzustellen, sondern die Maschine veranlafst die Abstellung selbst bei jedem für die Zeit eines halben Umganges der Welle. Dieser Augenblick tritt ein, wenn die im Trichter *C* befindliche Platte, durch Abzug des Fängers *G* veranlafst, nach dem Centrum des Spindelkopfes *c* gleitet, welche Ruhepause der Spindel auch die senkrechte Richtung des Gleitkanales entsprechen mufs.

Aus der vorstehenden Beschreibung ist zu erkennen, dafs die rotirende Schabmaschine von *L. Seyfs* nach allen wünschenswerthen Richtungen hin das Vollkommenste leistet, was bisher auf mechanischem Wege erzielt worden ist. Sie hat sich auch in mehreren Münzstätten (Berlin, Hamburg, Frankfurt) mit einer Arbeitsleistung von 60 bis 70 Stück in der Minute bestens bewährt. Einen Beleg für die aufserordentliche Genauigkeit, mit welcher die *Seyfs*'sche Schabmaschine arbeitet, wird dadurch geliefert, dafs sie selbst zum Justiren der sehr kleinen goldenen 5-Markstücke mit stets gleich sicherem Erfolge verwendet wird. Ebenso gut dient sie aber für jede andere auch die gröfste Münzsorte, wenn je nach ihrer Gröfse die Büchse *F*, der Zubringer *D*, dann der Stahlring in *S* und die Kolbenköpfe an *K* geeignet gewählt werden, sowie eine Abänderung in der Stellung der Stifte *r* und *p* am Hebel *U* vorgenommen wird.

Untersuchungen über das Verhalten des Phosphorbronzedrahtes bei der Beanspruchung durch Zugkräfte; von Professor H. Fischer in Dresden.

Mit Abbildungen auf Tafel 7.

Verschiedene Aufsätze in dieser und anderen technischen Zeitschriften [1] weisen auf die Wichtigkeit hin, welche der Phosphorbronzedraht in der Neuzeit für die Anlegung von Telephonleitungen erlangt hat. Die Verfasser suchen die Zweckmäfsigkeit dieses Materials für genannten Zweck

[1] Vgl. *Dingler's polytechnisches Journal*, 1882 **243** 432. **244** 408. *Elektrotechnische Zeitschrift*, 1882 S. 73. 127. 157. *Engineering*, 1881 Bd. 32 S. 430. 1882 Bd. 33 S. 192.

durch Zahlen zu belegen, welche auf Versuchen zur Ermittelung der elektrischen Leitungsfähigkeit und der Widerstandsfähigkeit gegen Zugkräfte basiren. Dafs hierbei auch gegentheilige Meinungen und Anschauungen Ausdruck finden, ist natürlich und erklärlich, da die Untersuchungen der einzelnen Beobachter an verschiedenen Versuchsobjecten zur Ausführung gelangten, denen eine völlige Materialgleichheit wohl kaum zugestanden werden kann. Die Unsicherheit der erhaltenen Resultate wird aber, wenigstens in Bezug auf die Festigkeitsuntersuchung, wesentlich noch durch den Umstand erhöht, dafs selbst bei ein und demselben Material, je nach der physikalischen Beschaffenheit desselben, wesentlich abweichende Ergebnisse erzielt werden. Der Einflufs des Arbeitsverfahrens, welches bei der Herstellung des Versuchsstückes Anwendung fand, ist in dieser Hinsicht allseitig bekannt.

Im Folgenden sollen die Ergebnisse einer Untersuchung von Phosphorbronzedrähten aus der Fabrik von *Lazare Weiller* zu Angoulême in Frankreich zur Kenntnifs gebracht werden, welche geeignet sein dürften, die wesentlichen Aenderungen der Festigkeits- und Elasticitätsverhältnisse durch das bei der Vorrichtung der Versuchsobjecte beobachtete Arbeitsverfahren anschaulich zu machen. Das Versuchsmaterial wurde mir auf specielles Ansuchen durch den Vertreter der genannten Fabrik, Hrn. *J. B. Grief* in Wien, mit dankenswerthester Bereitwilligkeit zur Verfügung gestellt. Die Untersuchung erstreckte sich auf 10 Drahtproben. Fünf derselben waren durch Ausglühen nach dem Ziehen erweicht; den übrigen waren durch verschieden oftes Passiren eines Drahtzuges verschiedene Härtegrade ertheilt worden. Die Beobachtungen wurden mit Hilfe eines selbstregistrirenden Zerreifsapparates nach *Reusch* (1880 235 * 414) des mechanisch-technologischen Laboratoriums der Dresdner technischen Hochschule durchgeführt. Die mit diesem Apparat erhaltenen Diagramme geben den Zusammenhang der Streckungen mit den dieselben erzeugenden Belastungen in jedem Augenblick des Versuches an und somit ein getreues Bild der während der Beanspruchung auftretenden Erscheinungen. Die gröfste Abscisse repräsentirt die Strecke, um welche sich das Versuchsstück bei dem Eintritt des Bruches verlängert hat, also die Bruchdehnung δ; die zu dieser gehörende Ordinate mifst die für Herbeiführung des Bruches nöthige Belastung p. Die Diagrammordinaten wachsen stetig von Null bis p, während gleichzeitig die Abscissen (Dehnungen) von Null bis δ zunehmen. Der Verlauf der Curve charakterisirt das der Untersuchung unterworfene Material.

Fig. 1 Taf. 7 zeigt die wesentliche Verschiedenheit des Curvenlaufes für ausgeglühten und durch Ziehen hart gewordenen Phosphorbronzedraht von $0^{mm},42$ Durchmesser und 324 bezieh. 800^{mm} Länge. Die Curve *I*, dem geglühten Draht angehörend, steigt im Anfang der Belastung in Folge der Starrheit des Materials rasch bis *e* und wendet sich dann gegen die Abscissenachse, dieser in einem langen Zuge folgend.

Der Curvenzug *II*, bei der Untersuchung des harten Drahtes erhalten, zeigt nur eine rasche Steigung und endet schliefslich bei kleiner Abscisse und grofser Ordinate an der Bruchgrenze. Der Eintritt der Richtungsänderung bei Curve *I* bezeichnet den Beginn des Fliefsens der Materialtheilchen. Vor demselben ist die Streckung eine rein elastische, nach deren Aufhören der Draht unter Wirkung der inneren Kräfte seine ursprüngliche Länge wieder annimmt. Im weiteren Verlauf tritt eine gegenseitige Verschiebung der benachbarten Materialtheilchen, das *Fliefsen* derselben, ein. In Folge dessen erfährt der Draht eine bleibende Längenänderung bei gleichzeitiger Querschnittsverminderung, welche auch nach Wegnahme der äufseren Kraft nicht wieder vollständig verschwindet und die ihren gröfsten Werth an der Bruchgrenze erreicht. Da bis zum Eintritt des Fliefsens die Längenänderungen rein elastische sind, so fällt derselbe mit der Elasticitätsgrenze des Materials zusammen.

Zwischen Elasticitäts- und Bruchgrenze erleidet das auf Zug beanspruchte Material sowohl bleibende, als elastische Dehnung, deren Gröfse durch mehrfache Entlastungen während des Versuches bestimmt werden kann. Innerhalb der Elasticitätsgrenze ist für eine bestimmte Beanspruchung das Verhältnifs der elastischen Dehnung δ_e zu der bleibenden Dehnung δ_b, da die letztere gleich Null, unendlich grofs. Dasselbe nimmt aber nach Ueberschreitung dieser Grenze rasch ab und erreicht an der Bruchgrenze den kleinsten Werth, wie dies der Curvenzug *mno* in Fig. 3 zeigt. Hierbei ist:

$$\frac{\delta_e}{\delta_b} = f(\delta_e + \delta_b) = f(\delta),$$

also als Funktion der den Belastungen äquivalenten Gesammtdehnungen eingetragen. In derselben Figur ist ferner $OEP_1 \rightarrow P$ eine Copie des Originaldiagrammes, das bei der Belastung eines ausgeglühten Phosphorbronzedrahtes von $5^m,482$ Anfangslänge und $0^{mm},67$ Dicke erhalten wurde. Die Curve OEP_1 stellt nur den ersten, in unmittelbarer Nähe der Elasticitätsgrenze liegenden Theil des Gesammtdiagrammes dar; letzteres würde, bei einer an anderer Stelle beobachteten mittleren Bruchdehnung des ausgeglühten Phosphorbronzedrahtes von $\delta = 55{,}3$ Proc., eine Länge von $3^m,032$ besitzen. Der Curvenzug EP, welcher die Elasticitätsgrenze mit der Bruchgrenze verbindet und der Figur zu Folge annähernd geradlinig verläuft, endet an letzterer in einem Abstand von der Abscissenachse, welcher einer Bruchbelastung von etwa 11000^g entspricht. Während der Aufzeichnung dieses Diagrammes wurden behufs Ermittelung der Lage der Elasticitätsgrenze mehrfach Entlastungen vorgenommen. Hierbei folgte der Schreibstift des Zerreifsapparates den Linien abc, $a_1 b_1 c_1$ .... und kehrte dann bei erneuter Belastung auf dem Wege cde, $c_1 d_1 e_1$ .... wieder zurück. Der Abstand des Schnittpunktes c der Entlastungslinie mit der Abscissenachse von der durch den betreffenden Endpunkt der Diagrammcurve auf die genannte Achse gefällten Normalen eh ist das

Mafs des elastischen Theiles der Dehnung Oh, welche der Draht durch die Belastung bis c erlitt.

Trägt man die Werthe ch der elastischen Dehnung, die bei verschiedenen Entlastungen erhalten wurden, als Funktion der Belastungen auf, welche zu ihrer Erzeugung erforderlich waren, so erhält man den in Fig. 3 gezeichneten Curvenzug EFG, welcher Aufschlufs über das elastische Verhalten des Drahtes bei Beanspruchungen zwischen der Elasticitäts- und Bruchgrenze gibt und die Diagrammcurve bei E schneidet. In diesem Schnittpunkt ist die bleibende Dehnung Null, es stellt derselbe somit auf der Diagrammcurve die Lage der Elasticitätsgrenze fest. Die Fläche $OEFGQ = F_e$ repräsentirt den elastischen Theil der gesammten Formänderung im Verlauf der Beanspruchung, die Fläche $EFGP = F_b$ gibt in ihrer Gestalt ein Bild und in ihrer Gröfse ein Mafs für das Auftreten der unelastischen Formänderungen während der allmählichen Belastung bis zur Bruchgrenze. Das Verhältnifs:

$$\varepsilon = F_e : F_b$$

stellt somit das elastische Verhalten oder den *Elasticitätsgrad* des untersuchten Drahtes dar. Ist ε grofs, sind also die elastischen Formänderungen vorherrschend, so ist der Draht stark elastisch. Für einen bis zum Eintritt des Bruches vollständig elastischen Körper würde $F_b =$ Null, daher $\varepsilon = \infty$ sein; $F_e =$ Null, also $\varepsilon =$ Null charakterisirt dagegen einen bis zum Eintritt des Bruches vollständig unelastischen Körper.

Eine anderweite Charakteristik des Drahtes wird durch die Gröfse der gesammten Streckung gewonnen, welche derselbe bei dem Eintritt des Bruches erfahren hat. Ein geringer Betrag der Bruchdehnung charakterisirt den Draht als spröd, ein erheblicher als zäh und es stellt somit die Zahl:

$$Z = 100\,\delta : l,$$

d. i. die Gesammtdehnung δ des Probestückes, ausgedrückt in Procent der Anfangslänge l, den *Zähigkeitsgrad* des Materials dar.

Der Draht, oder allgemein jeder Körper, ist zäh elastisch oder spröd elastisch, je nachdem eine grofse oder kleine Zähigkeit mit starker Elasticität gepaart ist. Entscheidend ist hierfür die Gröfse des bleibenden beziehentlich elastischen Theiles der Gesammtdehnung an der Bruchgrenze. Zäh- beziehungsweise spröd-*elastische* Körper zeigen Vorherrschen des elastischen Theiles δ_e gegenüber dem bleibenden Theil δ_b der Gesammtstreckung, bei zähen, beziehentlich spröden *wenig elastischen* Körpern waltet das Gegentheil ob. Beispiele für diese Körperzustände sind:

Vulkanisirter Kautschuck (zäh elastisch)	$Z = 558\%$	$\delta_e = 95\%$	$\delta_b = 5\%$ von δ
Feuchtes Fichtenholz (spröd elastisch)	$Z = 0.757$	$\delta_e = 84$	$\delta_b = 16$ „
Geglühter Phosphorbronzedraht (zäh, wenig elastisch)	$Z = 55{,}3$	$\delta_e = 1$	$\delta_b = 99$ „
Alluminiumdraht (spröd, wenig elastisch)	$Z = 6.5$	$\delta_e = 3$	$\delta_b = 97$ „

Besitzt ein Körper die Eigenschaft unter der Einwirkung äufserer Kräfte mit Sicherheit bleibende Deformationen von gröfserem Betrage anzunehmen, wie feuchter Thon, Wachs, glühendes Schmiedeisen u. dgl. so nennt man denselben bildsam. Die Bildsamkeit ist um so gröfser, je kleiner die Kraft ist, welche die ersten bleibenden Formänderungen erzeugt (abhängig von der Lage der Elasticitätsgrenze und damit vom Tragmodul des Materials), je geringer der nach dem Aufhören der Kraftwirkung wieder verschwindende Theil der Gesammtdeformation ist (abhängig von dem Elasticitätsgrad) und je gröfser die Formänderung überhaupt ohne Lösung des Zusammenhanges der kleinsten Theile sein kann, d. h. allgemein, je weniger elastisch und je zäher der Körper ist. Der einem Körper eigene Grad von Bildsamkeit kann somit proportional dem Zähigkeitsgrad Z und umgekehrt proportional dem Elasticitätsgrad ε und Tragmodul T_1 gesetzt und daher durch den Quotienten:

$$B = Z : \varepsilon T_1$$

zum Ausdruck gebracht werden. Die häufig schwierige Bestimmung des Querschnittes vom Versuchsstück läfst es zweckmäfsig erscheinen, den Tragmodul T nicht durch die gewöhnlich übliche Belastung auf die Flächeneinheit auszudrücken, sondern nach Analogie der Reifslänge durch diejenige Länge des Versuchsstückes in Kilometer, deren Gewicht eine Streckung des Stückes bis zur Elasticitätsgrenze herbeiführen würde. Zur Unterscheidung ist für denselben die Bezeichnung T_1 gewählt.

Bestimmte Zahlenwerthe, welche die Grenzen festsetzen, innerhalb deren ein Körper zäh, spröd, bildsam oder elastisch genannt wird, müssen durch Untersuchung einer gröfseren Zahl solcher Körper ermittelt werden, denen die Technik die betreffenden Eigenschaften zuerkennt. Natürlich gelten diese Betrachtungen vor der Hand nur für Zugbeanspruchungen; anderweite Versuche scheinen jedoch darauf hinzudeuten, dafs dieselben auch für Druck- und Schubbeanspruchungen Gültigkeit behalten.

Für den vorliegenden geglühten Phosphorbronzedraht stellt sich:

$$Z = \frac{100\,\delta}{l} = 55{,}3\,\%, \quad \varepsilon = \frac{F_e}{F_b} = 0{,}014, \quad T_1 = 1^{km},37, \quad B = \frac{Z}{\varepsilon T} = 2765.$$

Die Entlastungslinie *abc* (Fig. 3) und die neue Belastungslinie *cde* fallen vor und in unmittelbarer Nähe der Elasticitätsgrenze selbst bei der vorliegenden grofsen Länge des Versuchsstückes zusammen, weichen aber um so mehr von einander ab, je weiter entfernt von der Elasticitätsgrenze die Entlastung bewirkt wurde. Die Entlastungscurve ist stets convex gegen die Abcissenachse, während die neue Belastungscurve dieser Achse die concave Seite zukehrt. Das Abweichen der Curve gegen den Coordinatenursprung hin ist die Folge der Elasticität des Materials. Die Erklärung für die convexe Gestalt der Entlastungscurve dürfte vielleicht in dem Umstand zu suchen sein, dafs die Körpermolecüle, welche durch die spannende Kraft in Bewegung gesetzt wurden, einen Theil der aufgewendeten Arbeit in Form lebendiger Kraft in sich aufgenommen haben.

Diese wird bei der Entlastung die Arbeitsfähigkeit der abnehmenden äufseren Kraft unterstützen und dazu beitragen, dafs die innere Reibung des Körpers überwunden und die bereits vorhandene Bewegung der kleinsten Theile (das Fliefsen) noch weiterhin unterhalten wird (Nachwirkungsdeformation[2]). An der Elasticitätsgrenze geht die Entlastungslinie durch den Coordinatenursprung O. Die mehrfachen, sich folgenden Entlastungen deuten auf eine Aenderung der Constitution des Versuchsstückes hin, sobald die Elasticitätsgrenze überschritten, also das Fliefsen der kleinsten Materialtheilchen eingetreten ist. Diese Aenderung gibt sich durch die Erhöhung der Elasticitätsgrenze deutlich kund. Bei dem ausgeglühten Phosphorbronzedraht, welcher das Diagramm Fig. 3 lieferte, wird z. B. nach Ausweis des Diagrammes die Elasticitätsgrenze bei einer Belastung von $p' = 4500^g$ und einer Dehnung $\Delta = {}^1/_{914}\, l$ erreicht. Es tritt jedoch bei demselben Draht das Fliefsen erst bei einer Belastung $p_1 = 6100^g$ und einer Längenänderung $\Delta_1 = {}^1/_{623}\, l$ ein, wenn nach einer Reckung um 49^{mm} eine Entlastung und neue Belastung erfolgte. Der Schnittpunkt der nach Analogie der Curve $E\ F\ G$ construirten neuen Curve $e\ f\ g$, für welche der Coordinatenanfang bei c liegt, mit der neuen Belastungslinie $c\ d\ e$ gibt im Diagramm die Lage der neuen Elasticitätsgrenze ziemlich sicher an. Dieselbe fällt mit dem Schnittpunkt der Curven $a\ b\ c$, $c\ d\ e$ zusammen[3], so dafs von diesem aus das erneute Fliefsen der Materialtheilchen beginnt, was sich durch die raschere Ablenkung der Curve nach rechts zu erkennen gibt. Das Fliefsen tritt im vorliegenden Fall also bereits bei einer geringeren Belastung wieder ein, als die bei dem Beginn des Entlastens vorhandene war. Der Schnittpunkt c auf der Abscissenachse ist der Anfangspunkt einer neuen Diagrammcurve, welche ein gleichstarker geglühter Draht liefern würde, wenn man denselben vor der Untersuchung durch die Belastung p_1 auf die Länge $(l + Oc)$ streckte. Der Flächeninhalt des *vor* dem Ent-

---

[2] Vgl. Dr. *P. Schmidt: Ueber die innere Reibung fester Körper.* (Breslau 1880. Verlag von *A. Gosohorsky.*)

[3] Die Lage dieses Punktes wird durch die Länge der Beobachtungszeit beeinflufst, da bekanntlich erst in längeren Zeiträumen, nach Tagen, Wochen, ja selbst Monaten, die in ihrer gegenseitigen Lage gestörten Molecüle eines Körpers den anfänglichen oder einen neuen Gleichgewichtszustand erreichen. Bei genügend dauernder Ruhe nach der Entlastung würde die neue Belastungscurve in Folge der elastischen Nachwirkung jedenfalls wieder durch den Anfang der Entlastungscurve oder in dessen Nähe vorübergehen. Hiermit ist auf eine den vorliegenden Untersuchungen anhaftende Ungenauigkeit hingewiesen, der zu Folge die elastischen Aenderungen der Drahtlänge um ein geringes zu klein erhalten wurden. Da diese Arbeit jedoch schon in Folge der zur Untersuchung benutzten Hilfsmittel nicht den Anspruch auf höchste wissenschaftliche Genauigkeit erheben kann, vielmehr zur Aufklärung der *technischen* Eigenschaften des untersuchten Materials beizutragen bestimmt ist, so wurde von dem voraussichtlich erst nach Tagen oder Wochen merkbaren Einflufs der Zeit abgesehen und die Be- und Entlastungen zwar langsam (sekundliche Geschwindigkeit des Schreibstiftes etwa $0^{mm},3$), aber in unmittelbarer Folge auf einander vorgenommen.

lastungspunkte liegenden Diagrammtheiles repräsentirt die Arbeitsgröfse, welche auf die Zustandsänderung des Drahtes verwendet wurde.

Die Erkenntnifs, dafs bei genügender Dauer des Versuches die neue Belastungscurve wieder durch den Entlastungspunkt gehen, oder sich in unmittelbarer Nähe an die alte Spannungscurve anschliefsen wird, führt zu einer Deutung der Curve *E F G*. Da durch dieselbe die bei einer gewissen Spannung erreichte elastische Dehnung als Abhängige dieser Spannung dargestellt ist und da diese elastische Dehnung die Streckung an der Elasticitätsgrenze eines Drahtes bedeutet, welcher durch die betreffende Spannung aus einem Anfangszustand in einen neuen (gespannten) Zustand übergeführt wurde, so erhellt, dafs der Verlauf der Curve *E F G* das Gesetz der Veränderung der Elasticitätsgrenze während der bis zum Bruch erfolgten Belastung des Drahtes darstellt. Ich nenne diese Curve daher die *Grenzcurve der vollkommenen Elasticität* oder kurz die *Elasticitätscurve*. Das Hauptdiagramm gibt hierbei gleichzeitig die mechanische Arbeit an, welche für eine beabsichtigte Erhöhung der Elasticitätsgrenze aufgewendet werden mufs.

Die Erhöhung der Elasticitätsgrenze nach Eintritt des Fliefsens der Molecüle weist darauf hin, dafs mit der Erreichung der *ersten* Elasticitätsgrenze die elastische Kraft des Materials noch nicht völlig erschöpft ist. Dies zeigt deutlich der Lauf der Curve *EFG* Fig. 3. Nach jeder Entlastung oberhalb der ersten Elasticitätsgrenze zeigt das Versuchsstück ein anderes Verhalten als ursprünglich, was jedenfalls durch die während des Fliefsens eingetretene Umlagerung der Molecüle bedingt ist. Für das so aus dem ursprünglichen hervorgegangene neue Versuchsobject, dessen Gewicht das gleiche geblieben, das den Längen- und Querschnittsdimensionen nach dagegen ein anderes geworden ist, hat dem Diagramm zu Folge die bleibende Dehnung gegenüber der zugehörigen elastischen Dehnung einen kleineren Werth als vorher. Die bleibende Dehnung nimmt um so mehr ab auf Kosten der elastischen, je stärker das Stück bereits gestreckt wurde, je näher der Entlastungspunkt also der Bruchgrenze liegt. Könnte die letzte Entlastung *unmittelbar an der Bruchgrenze*, *aber noch vor Eintritt des Bruches* bewirkt werden, so müfste den angestellten Betrachtungen zu Folge die neue Belastungslinie durch die Bruchgrenze gehen und hierbei natürlich der Bruch im Moment des Erreichens dieser Grenze stattfinden. Das durch die Belastung bis dicht an die Bruchgrenze gestreckte Versuchsstück wird demnach *nur elastische Formänderung* zeigen, dasselbe ist ein vollkommen elastischer Körper geworden. Die Gröfse *dieser* elastischen Formänderung drückt daher gleichzeitig die Gröfse der Elasticität aus, welche dem anfänglichen Versuchsstück überhaupt zukam; denn das durch die Belastung und Streckung aus diesem hervorgegangene neue Versuchsstück ist seinem Gewicht, also seiner Materialsubstanz nach völlig das gleiche geblieben.

Ist diese Auffassung richtig, so ist der Ausdruck Elasticitäts*grenze*

für den Punkt, von welchem aus bei der Belastung das durch bleibende Streckung wahrnehmbare Fliefsen der Materialtheilchen beginnt, nicht zulässig, da die Untersuchung lehrte, dafs die gesammte Elasticität des Versuchsstückes erst bei dem Eintritt des Bruches erschöpft ist. Die Bruchgrenze bezeichnet daher ebenso die Elasticitätsgrenze, wie sie die Fliefsgrenze darstellt. Hiermit wird dann natürlich auch der Begriff *Erhöhung* der Elasticitätsgrenze hinfällig. Bereits *Wertheim*[4] hat durch Versuche nachgewiesen, dafs eine Elasticitätsgrenze in dem gewöhnlich gebräuchlichen Sinne nicht besteht, dafs vielmehr schon am Beginn der Belastung bleibende, wenn auch schwer mefsbare Längenänderungen eintreten. Für die Untersuchung des vorliegenden Drahtes ist von dieser Anschauung ein weiterer Gebrauch nicht gemacht, vielmehr dem praktischen Bedürfnifs entsprechend dem Begriff Elasticitätsgrenze die gegenwärtig allgemein übliche Deutung beigelegt.

Die Fläche, welche von der Abscissenachse, der Ordinate an der Bruchgrenze und der durch die Bruchgrenze gehenden letzten Belastungslinie eingeschlossen wird, ist nach Vorigem als Mafs der Arbeit anzusehen, welche auf die *gesammte elastische* Formänderung des Versuchsstückes verwendet wurde, und es drückt demzufolge die Differenz der ganzen Diagrammfläche und dieser Fläche die Arbeit aus, welche die bleibende Formänderung des Stückes erforderte. Beide Arbeitsgröfsen, bezogen auf die Gewichtseinheit (1^g), geben daher die Arbeitsmodel A_e und A_b für elastische und bleibende Formänderung des Probestückes an. Ihre Summe ist gleich dem Gesammtarbeitsmodul A.

Wie durch einfache Zugkräfte eine Erhöhung der Elasticitätsgrenze eintritt, so ist dies auch und zwar in erhöhtem Mafse der Fall, wenn zu der Zugkraft noch eine den Körper verdichtende Druckkraft hinzutritt. Die Zunahme der Härte, Sprödigkeit und Elasticität des Drahtes bei dem Durchlaufen der Ziehlöcher ist allgemein bekannt und wird durch die im Folgenden bemerkten weiteren Versuche mit Phosphorbronzedraht von neuem bestätigt.

Der für den zuletzt besprochenen Versuch benutzte Draht wurde durch Glühen wieder erweicht und hierauf in 7 Passagen von 0,67 auf $0^{mm},42$ Dicke ausgezogen. Die hierzu aufgewendete mechanische Arbeit betrug speciellen Messungen zu Folge etwa 22^{mk} für 1^g Draht. Das bei der Belastung des Drahtes bis zum Eintritt des Bruches erhaltene Diagramm zeigt Fig. 2. Auch hier wurden während des Versuches mehrere Entlastungen vorgenommen. Vor allem wird, gegenüber dem vorigen Versuch, die beobachtete geringe Bruchdehnung auffallen, die hier nur $\delta = 42^{mm}$ oder $Z = (42 \times 100) : 5575 = 0,753$ Procent der Anfangslänge ($l = 5^m,575$) betrug, während dieselbe bei dem ausgeglühten Draht zu 55,3 Proc. im Durchschnitt gefunden wurde. Die Elasticitätscurve *EG*

[4] Vgl. *Poggendorff's Annalen*, 1848 Ergänzungsband 2 S. 1 ff.

Tabelle I. Phosphorbronzedraht.

Bezeichnung der Proben	Geglühter Draht						Hartgezogener Draht, Arbeit für 1g =			Hartgezogener Draht, Arbeit für 1g =			
	1	2	3	4	5	Mittel aus 1 bis 5	6	7	Mittel aus 6, 7	8	9	10	Mittel aus 8, 9, 10
Anfangslänge l mm	194	210	259	193	5482	—	885	5575	—	—	757	840	—
Anfangsdicke d mm	0,853	0,850	0,853	0,850	0,670	—	0,42	0,42	—	0,44	0,42	0,43	—
Querschnitt f qmm	0,571	0,567	0,571	0,567	0,353	—	0,139	0,139	—	0,152	0,139	0,145	—
Gewicht der Probe g g	0,892	0,968	1,276	0,892	18,0	—	1,095	6,896	—	—	0,936	1,071	—
Länge für 1g λ mm	—	—	—	—	305	—	—	808,4	—	—	808,8	784,3	—
Belastung an Elasticitätsgrenze p' g	—	—	—	—	4500	—	—	6250	—	—	7250	8918	—
Bruchbelastung p g	17 650	17 500	20 400	19 300	—	—	8800	8500	—	14 000	13 500	14 000	—
Tragmodul in k/qmm; $T = \frac{p'}{1000f}$	—	—	—	—	12,7	**12,7**	—	45	**45**	—	52,2	61,5	**56,9**
Tragmodul in km Drahtlänge[1]; $T_l = \frac{p'\lambda}{1000000}$	—	—	—	—	1,37	**1,37**	—	5,05	**5,05**	—	5,86	6,99	**6,43**
Elasticitätsmodul in k/qmm; $E = \frac{Tl}{\Delta}$	—	—	—	—	11 647	**11 647**	—	10 904	**10904**	—	8780	10 332	**9556**
Elasticitätsmodul in km Drahtlänge[2]; $E_l = \frac{T_l l}{\Delta}$	—	—	—	—	1252	**1252**	—	1224	**1224**	—	985,7	1174,3	**1080**
Bruchmodul auf 1qmm $P_k = \frac{p}{1000f}$	31,1	30,9	36,0	34,0	—	**33**	63,80	61,6	**62,7**	92,7	97,8	96,6	**95,7**
Reifslänge[3] $R^{km} = \frac{lp}{1000000g}$	3,84	3,80	4,14	4,18	—	**3,99**	7,11	6,87	**6,99**	—	10,92	10,98	**10,95**
Dehnungen an der Elasticitätsgrenze Δ in Millimeter	—	—	—	—	6	—	—	23	—	—	4,5	5	—
Dehnungen an der Elasticitätsgrenze Δ „ Bruchth. von l	—	—	—	—	1/914	**1/914**	—	1/242	**1/242**	—	1/168	1/168	**1/168**
Dehnungen an der Elasticitätsgrenze Δ „ Proc. von l	—	—	—	—	0,109	**0,109**	—	0,413	**0,413**	—	0,594	0,595	**0,595**
Dehnungen an der Elasticitätsgrenze Δ „ Proc. von δ	—	—	—	—	0,198	**0,198**	—	54,8	**54,8**	—	39,8	45,5	**42,7**
Gesammtdehnung an der Bruchgrenze δ in Millimeter	67,8	126,5	127,4	109,3	—	—	8	42	—	—	11,3	11,3	—
Gesammtdehnung an der Bruchgrenze δ in % v. l, Z =	35,0	60,23	49,2	56,6	—	**55,3**[4]	0,904	0,753	**0,829**	—	1,49	1,35	**1,42**
Elastische Dehnung an der Bruchgrenze δ_e in Procent von δ	—	1,5	—	0,5	—	**1**	—	75	**75**	—	75,2	75,2	**75,2**
Bleibende Dehnung an der Bruchgrenze δ_b in Procent von δ	—	98,5	—	99,5	—	**99**	—	25	**25**	—	24,8	24,8	**24,8**
Arbeitsmodul[5] A^{mk}	1,069	2,093	1,69	1,99	—	**1,92**	0,382	0,332	**0,357**	—	0,087	0,076	**0,082**
Diagrammcharakteristik[6] η	0,795	0,837	0,836	0,846	—	**0,840**	0,589	0,634	**0,612**	—	0,529	0,521	**0,525**

schneidet die Diagrammcurve an der die Belastung $p' = 6250^g$ anzeigenden Stelle und theilt im Anschlufs an die Diagrammcurve die Fläche OPQ in zwei Theile F_e und F_b, deren Gröfsenverhältnifs von demjenigen der gleichen Flächen bei dem vorigen Versuch schon nach dem Augenschein wesentlich verschieden ist; die Ausmessung liefert: $\varepsilon = F_e : F_b = 36$ und, da ferner $T_l = 5^{km},05$ beträgt, so folgt $B = Z : \varepsilon T_l = 0,004$. Durch das Ziehen ist somit, gegenüber dem geglühten Draht, die Zähigkeit um $(55,3 - 0,753)\,100 : 55,3 = 98,6$ Proc. vermindert, dafür das elastische Verhalten etwa auf das 2600 fache gesteigert worden.

Analoge Ergebnisse lieferte ein dritter Versuch mit einem 757^{mm} langen Phosphorbronzedraht, welcher vom geglühten Zustand ausgehend ohne ferneres Glühen in 16 Durchzügen von $1^{mm},02$ Anfangsdicke auf $0^{mm},42$ Enddicke unter einem Arbeitsaufwand von etwa 51^{mk} für 1^g Draht ausgezogen wurde. Es fand sich:

$Z = 1,4$ Proc., $\varepsilon = 16$, $T_l = 6^{km},43$, $B = 0,014$.

Die Herabminderung der Zähigkeit geht mit einer Erhöhung der Festigkeit Hand in Hand. Sowohl der Tragmodul, als der Bruchmodul wird erhöht. Während beim:

ausgeglühten Draht . . $T_l = 1,37^{km}$ $P = 33^k/_{qmm}$

betrug, fand sich beim:

schwach gezogenen Draht $T_l = 5,05$ $P = 62,0$
stark gezogenen Draht . $T_l = 6,43$ $P = 97,2$

Gegenüber den Erfahrungen, welche von anderen Beobachtern bei der Untersuchung von Kupfer und Kupferlegirungen im geglühten und bearbeiteten Zustand gewonnen wurden [5], mufs die Abnahme des Elasticitätsmoduls bei Steigerung des allgemeinen elastischen Verhaltens der Versuchsstücke auffallen. Derselbe stellte sich für die drei betrachteten Drahtsorten zu:

$E = 11\,647^k$, $E = 10\,904^k$, $E = 8780^k$ auf 1^{qmm}

heraus. Diese Abnahme ist durch die beobachteten Dehnungsverhältnisse an der Elasticitäts-

---

[5] Vgl. *Weisbach: Ingenieur- und Maschinenmechanik*, 4. Auflage. Bd. 1 S. 369. *Mousson: Die Physik*, Bd. 1. *Allgemeine und Molecularphysik* S. 203.

Anmerkungen zu Tabelle I.

[1] Länge eines Drahtstückes, dessen Gewicht die Beanspruchung eines Drahtes von gleichem Einheitsgewicht (Gewicht für die Länge 1) bis zur Elasticitätsgrenze bewirken würde.

[2] Länge eines Drahtstückes, dessen Gewicht einen Draht von gleichem Einheitsgewicht um seine Anfangslänge vollkommen elastisch zu strecken vermöchte. (Längenmodul genannt in Dr. *Bohn*'s *Ergebnisse physikalischer Forschung*. Leipzig 1878. *W. Engelmann*.)

[3] Länge eines Drahtes, welcher senkrecht herabhängend, durch sein Eigengewicht abreifsen würde.

[4] Mittelwerth aus den Versuchen 2, 3 und 4.

[5] Zum Zerreifsen von 1^g Draht aufzuwendende mechanische Arbeit.

[6] Verhältnifs der Diagrammfläche zu der durch Bruchdehnung und Bruchbelastung bestimmten Rechteckfläche. Dasselbe gibt ein allgemeines Bild des Diagrammes. Für eine den Dehnungen proportionale Zunahme der Belastungen ist die Diagrammfläche ein Dreieck, daher $\eta = 0,5$. Ist $\eta > 0,5$, so wendet die Diagrammcurve der Abscissenachse die concave, ist $\eta < 0,5$, die convexe Seite zu.

grenze bedingt. Diese letztere, durch Procent der Anfangslänge ausgedrückt, trat bei folgenden Streckungen ein:

$$\Delta = 0{,}109 \text{ Proc.} \quad \Delta = 0{,}413 \text{ Proc.} \quad \Delta = 0{,}594 \text{ Proc.}$$

Eine vollständige Uebersicht über sämmtliche gewonnenen Versuchswerthe enthält vorstehende Tabelle I. Dieselbe zeigt deutlich, welchen beträchtlichen Einflufs die Bearbeitung auf die Festigkeitseigenschaften der Phosphorbronze hat und wie unsicher und unstatthaft daher der Vergleich von Versuchsresultaten dann ist, wenn nicht gleichzeitig die Herstellung der Versuchsstücke mit in Betracht gezogen wird. Durch Verdünnung des Drahtes auf etwa 0,4 der anfänglichen Dicke wächst die zum Zerreifsen erforderliche Kraft auf das dreifache und es steht aufser Zweifel, dafs diese Bruchbelastung bei demselben Draht durch dessen weitere Verdichtung auf dem Drahtzug ohne zwischeninne erfolgendes Ausglühen auch noch weiter steigerungsfähig ist. Bei Telephonleitungen kommt es im Allgemeinen weniger auf grofse Biegfähigkeit des Drahtes an; dagegen ist eine grofse Festigkeit erwünscht, um mit möglichst dünnen Drähten möglichst grofse Entfernungen überspannen zu können. Es wird daher mit Rücksicht auf Haltbarkeit und geringes Einsenken des frei gespannten Drahtes zweckmäfsig sein, möglichst hart gezogenen Draht zu verwenden, vorausgesetzt, dafs die Leitungsfähigkeit hierdurch nicht beeinträchtigt wird.

Im Anschlufs an diese Betrachtungen sind in Tabelle II noch die Ergebnisse der Untersuchung von ausgeglühtem Silicium-Kupferdraht der Firma *Lazare Weiller* mitgetheilt, welche erkennen lassen, dafs dieses Metall in seinen Festigkeitseigenschaften der Phosphorbronze namentlich in Bezug auf Dehnbarkeit nachsteht, dafs es aber immerhin als ein festes und zähes Metall zu bezeichnen ist:

Tabelle II. Geglühter Silicium-Kupferdraht.

Bezeichnung der Probe	1	2	3	4	5	Mittel aus 1 bis 5
Anfangslänge l mm	106	183	185	230	258	—
Anfangsdicke d mm	0,96	0,85	0,85	0,85	0,85	—
Querschnitt f qmm	0,724	0,567	0,567	0,567	0,567	—
Gewicht der Probe g g	0,675	0,934	0,950	1,192	1,326	—
Bruchbelastung p g	20 500	16 500	16 800	16 900	16 750	—
Bruchmodul für 1 qmm; P k	28,3	29,1	29,6	29,8	29,5	29,3
Reifslänge R km	3,29	3,23	3,27	3,26	3,27	3,26
Gesammtdehnung an Bruchgrenze in Millim. $\delta =$	28,4	48,5	45	64	76	—
Gesammtdehnung an Bruchgrenze in % von l; $Z =$	26,8	26,5	24,3	27,8	29,5	27,0
Elastische Dehnung an der Bruchgrenze δ_e in % von δ	—	—	—	0,6	0,8	0,7
Bleibende Dehnung an der Bruchgrenze δ_b in % von δ	—	—	—	99,4	99,2	99,3
Arbeitsmodul A mk	0,695	0,718	0,655	0,765	0,814	0,729
Diagrammcharakteristik η	0,813	0,831	0,818	0,837	0,847	0,829

Anhang. Zur Ermittelung der auf das Ziehen des Drahtes verwendeten mechanischen Arbeit fand ebenfalls der Zerreifsapparat von *Reusch* Anwendung. Der zu ziehende Draht wurde, nachdem er bereits ein Stück durch das betreffende Loch des Zieheisens von Hand geführt war, in der Klemme des Apparates eingespannt und vollends durch das Ziehloch gezogen. Die hierfür erforderliche Federspannung, die anfänglich stieg, dann bei dem Beginn der Drahtbewegung rasch um einen kleinen Betrag sank, im Uebrigen aber nahezu constant blieb, wurde durch das gleichzeitig aufgenommene Diagramm angezeigt. Dieselbe fand sich für die einzelnen Ziehlöcher, deren Verdünnungsfaktor zwischen 0,852 und 0,982 schwankte und im Mittel 0,914 betrug, in Folge dieser Verschiedenheit und der verschiedenen Glätte der Ziehlöcher ebenfalls sehr verschieden.

Die nahezu constante Gröfse der Zugkraft innerhalb eines jeden Versuches gestattet, die für die Erzeugung von 1^{m} Draht erforderliche mechanische Arbeit L_1^{mk} direkt anzugeben. Aus dem Gewicht g^{g} von 1^{m} des gezogenen Drahtes folgt dann die für das Ausziehen von 1^{g} Draht in einem Ziehloch erforderliche mechanische Arbeit zu $L = L_1 : g$. Bei einer Verdünnung des Drahtes von 1,02 auf $0^{mm},42$, die in 14 Durchgängen erfolgte, schwankte L zwischen 1 und 6^{mk} und betrug im Mittel $3^{mk},2$. Auf analoge Weise wurde die Reibung des Drahtes im Ziehloch annähernd bestimmt, indem die Kraft zum Durchziehen des vorher von Hand zweimal durch das gleiche Ziehloch geführten Drahtes ermittelt wurde. Hiernach beträgt die zur Ueberwindung der Reibung des Drahtes im Ziehloch nothwendige mechanische Arbeit für 1^{g} Draht im Mittel etwa 24 Procent der gesammten für das Durchziehen aufgewendeten Arbeit. Die sekundliche Zuggeschwindigkeit betrug während der Versuche etwa 3^{mm}.

Fig. 4 gibt als Beispiel die Diagramme wieder, welche bei dem Ziehen von $1^{mm},02$ starkem geglühtem, bezieh. $0^{mm},74$ starkem bereits hartgezogenem Phosphorbronzedraht erhalten wurden. Für ersteres gelten folgende Werthe:

Verdünnungsfaktor	= 0,970
Länge des Drahtes nach dem Durchgang des Ziehloches	= 169^{mm}
Gewicht des Drahtstückes	= $1^{g},16$
Gewicht für 1^{m} Draht	= $6^{g},87$
Mittlere Gesammtzugkraft	= $6^{k},75$
Mittlere Zugkraft zur Ueberwindung der Reibung	= $2^{k},00$
Mechanische Arbeit zur Erzeugung von 1^{m} Drahtlänge	= $6^{mk},75$
Arbeit zur Ueberwindung der Reibung für 1^{m} Drahtlänge	= $2^{mk},00$
Arbeit zur Erzeugung von 1^{g} Draht	= $0^{mk},983$
Reibungsarbeit bezogen auf 1^{g} Draht	= $0^{mk},291$
Antheil der Reibungsarbeit an der Gesammtarbeit	= 29,7 Proc.

Neuerungen an Feuerungsanlagen.

Mit Abbildungen auf Tafel 8.

(Patentklasse 24. Fortsetzung des Berichtes von Bd. 240 S. 369.)

Der *Feuerungsrost* von *C. Nikiforoff* in Warschau (*D. R. P. Nr. 15121 vom 15. Februar 1881) bildet einzelne Gufsstücke, welche aus einem Rahmen *c* (Fig. 1 Taf. 8), den sich kreuzenden Längsrippen *ab* und den Querrippen *de* bestehen (vgl. 1879 **233** * 180).

Der *Feuerungsrost* von *E. A. Schott* in Kreiensen (*D. R. P. Nr. 16839 vom 31. Mai 1881) besteht aus Winkeleisen *a* (Fig. 2 Taf. 8), welche durch Querstangen *b* verschiebbar mit einander verbunden sind und deren offene Seite nach oben gerichtet ist.

J. Alves in Dunedin, Neuseeland (*D. R. P. Nr. 16224 vom 8. Febr. 1881) will, wie dies bereits von *Weyland* (1879 **233** 269) vorgeschlagen wurde, *Roststäbe* anwenden, welche vorn breiter sind als an dem der Feuerbrücke zugekehrten Ende, so dafs sie von vorn nach hinten sich erweiternde Zwischenräume bilden, damit in der Nähe der Feuerbrücke mehr Luft zutritt als vorn. — Das umgekehrte Verhältnifs würde richtiger sein. Referent hat gefunden, dafs bei den meisten Dampfkesselfeuerungen in der Nähe der Feuerbrücke lediglich Schlacken liegen, so dafs hier eine Menge überschüssiger kalter Luft eintritt. Um sich hiervon zu überzeugen, mufs man *unter* den Rost sehen, nicht etwa in die Feuerung selbst, da man hier geblendet wird. Von unten gesehen, müssen sämmtliche Rostspalten einer gut bedienten Feuerung hell sein. Sind, wie dies namentlich bei langen Rosten oft der Fall ist, die Rostspalten hinten dunkel, so wird man bei der Untersuchung der Rauchgase fast immer erheblichen Ueberschufs von Luft finden, welcher eine entsprechende Menge Wärme zum Schornstein hinaus führt (vgl. *F. Fischer* 1879 **232** 344).

Der von dem *Eisenwerk Aetna* in Quincy, Ill., Nordamerika (*Scientific American*, 1882 Bd. 45 S. 8) hergestellte, in Fig. 3 Taf. 8 veranschaulichte *Feuerungsrost* soll namentlich durch die sich nach unten erweiternden Oeffnungen *e* Luft zuführen, welche sich an den Metallmassen des Rostes erwärmt hat.

Bei dem *Feuerungsrost* von *E. Schmitz*, welcher nach der *Revue industrielle*, 1882 S. 35 in Fig. 4 Taf. 8 dargestellt ist, tritt atmosphärische Luft bei *e* und *a* in die hohen Roststäbe, um erwärmt bei *n* in die Feuerung zu treten. — Die Hoffnung, durch diese Vorrichtung eine vollständigere Verbrennung zu erzielen, dürfte schwerlich erfüllt werden. Im Gegentheil werden derartige Roststäbe weniger gut gekühlt, ihre Wärme somit weniger vollständig der Feuerung wieder zugeführt als einfache Roststäbe (vgl. 1879 **233** 183).

Nicht besser ist der Vorschlag von *F. Jauner* in Wien (*D. R. P. Nr. 14702 vom 5. November 1880), welcher zwischen hohle Roststäbe

abwechselnd massive Roststäbe einlegen will (vgl. 1879 **233** * 268. 353. 1880 **237** * 37).

B. R. Huntley in West-Hartlepool, England (* D. R. P. Nr. 15 918 vom 5. April 1881), bringt unter dem eigentlichen Roste einen zweiten, engspaltigen Rost an, um dadurch eine Vorwärmung der von unten zu dem Feuerungsrost tretenden Verbrennungsluft zu erzielen. — Es ist nicht recht ersichtlich, wie dies geschehen soll.

G. E. Wolff in Hamburg (*D. R. P. Nr. 17 144 vom 24. Juli 1881) bringt zur Erzielung einer vollständigeren Verbrennung hinter dem eigentlichen Roste *a* (Fig. 5 Taf. 8) einen schrägen Rost *b* an, durch welchen die Rauchgase hindurchstreichen müssen. Damit die Rostträger *c* weniger leicht verbrennen, werden hierzu Rohre benutzt, welche beide Seiten des Wasserraumes vom Dampfkessel mit einander verbinden (vgl. 1879 **233** 355). In entsprechender Weise will *H. Heine* in Berlin (*D. R. P. Nr. 12 711 vom 9. Mai 1880) die Roststäbe, Feuerbrücken und Seitenwandungen eines schrägen Schüttrostes durch mit dem Dampfkessel verbundene Wasserröhren stützen. — Bei reinem Kesselspeisewasser mag ja diese Einrichtung brauchbar sein; andernfalls werden sich diese Röhren bald mit Kesselstein zusetzen und dann sehr lästige Ausbesserungen erforderlich machen (vgl. 1880 **236** 285).

A. E. Wackernie in Paris (*D. R. P. Nr. 15 869 vom 26. April 1881) läfst die von einem Rahmen aus festen Stäben *B* (Fig. 6 Taf. 8) umgebenen Roststäbe derart bewegen, dafs die eine Hälfte derselben *gehoben*, während die andere Hälfte *gesenkt* wird. Die eine Hälfte der Stäbe ruht mit dem einen Ende auf einer unbeweglichen Welle *I* und ist mit dem anderen Ende mittels Schraubbolzen *K* mit der auf und ab beweglichen Welle *L* verbunden, während die andere Hälfte der Stäbe mit den entgegengesetzten Enden auf der festen bezieh. beweglichen Welle ruht (vgl. 1879 **233** * 265).

Newton in London (*Iron*, 1882 Bd. 19 S. 158) läfst die in einem Fülltrichter *A* (Fig. 7 Taf. 8) befindlichen Kohlen durch zwei Brechwalzen *B* zerkleinern und dann *mittels eines Luftstromes* bei *C* in die Feuerung blasen. Aehnliche, wenig Erfolg versprechende Vorrichtungen wurden bereits von *Hopmann* (1880 **237** * 193), *Goodfellow* (1881 **240** * 197) u. A. angegeben (vgl. 1879 **233** 437).

Nach *W. Brück* und *F. Lürmann* in Osnabrück (* D. R. P. Nr. 15 434 vom 23. Februar 1881) werden die durch Trichter *g* (Fig. 8 Taf. 8) einfallenden Kohlen durch die *hin- und hergehende* Bewegung des Kolbens *a* an den Verbrennungsort befördert. Damit der Kolben beim Vorschieben der Brennstoffe in die Feuerung einen stärkeren Druck ausübt als beim Zurückgehen, wird derselbe mit der um *o* schwingenden Kurbelschleife verbunden, welche mittels der Zahnräder *e* und des mit der Achse *m* verbundenen Kurbelzapfens eine pendelnde Bewegung erhält.

Eine fast gleiche, von *G. Sinclair* angegebene Vorrichtung wird von

C. Bach in der *Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure*, 1882 * S. 86 beschrieben (vgl. *Vicars* 1871 **199** * 107. *L. Schultz* 1879 **233** 439).

Nach *H. Göbel* in Ostrowo (*D. R. P. Kl. 20 Nr. 17 177 vom 31. Dec. 1880) ist an einer durch die Feuerbüchse von Locomotiven gelegten, mit Hand beweglichen Querwelle eine Mulde befestigt, welche das eingeschaufelte frische Brennmaterial zunächst empfängt. Die durch dessen Erhitzung entwickelten Gase kommen mit der vom Rost aufsteigenden Flamme in Berührung und verbrennen. Durch *Kippen* der Mulde wird das theilweise verkokte Brennmaterial nach Bedürfnifs auf den Rost geworfen. — Der Vorschlag ist kaum neu zu nennen (vgl. 1879 **233** 437).

C. Kölling in Bulmke bei Gelsenkirchen (*D. R. P. Nr. 12 610 vom 20. Februar 1880) construirte einen *Rost mit mechanischer Beschickung*. Die beiden hohlen Seitenwangen *a* (Fig. 9 bis 11 Taf. 8) sind an den hinteren Enden mit dem hohlen Querstück *b* verbunden, so dafs diese 3 Theile einen 3 seitig hohlen Rahmen bilden. An den vorderen Enden dieses Rahmens sind unterhalb zwei Winkel *c* angebracht, in denen die Achse *d* mit zwei Laufrädern gelagert ist. Der hintere Theil des Rahmens wird durch die unter dem hohlen Querstück *b* angebrachten Rollen *e* getragen, so dafs der ganze Rahmen mit allem Zubehör nach Belieben leicht zurückgezogen werden kann. Vorn trägt der Rahmen die Kopfplatte *g*, Schürplatte *f* und die Kohlentrichter *h*. Die zu je drei auf einander liegenden Kästen *i* sind hinten mit den Hebelarmen *k* verbunden, von denen je zwei durch ein kurzes Rohrende mit einem unteren Hebelarm *u* verbunden sind und von der festen Achse *l* getragen werden. Die unteren Hebelarme *u* haben in der Mitte je einen Schlitz, in welchen die auf der Achse *m* sitzenden Excenter *n* eingreifen. Die Welle *o* trägt seitlich eine Riemenscheibe *p* und ein Getriebe *q*, welches in das auf der Achse *m* sitzende Zahnrad *r* eingreift. Die Rohre *s* mit fingerartigen Ansätzen sind in den Seitenwandungen *a* gelagert und tragen einen Hebelarm *t*, mittels welchen ein um das andere Rohr, also die eine Hälfte der Rohre durch Schubstangen *w* mit den Hebelarmen *u* und die andere Hälfte der Rohre in gleicher Weise mit den Hebelarmen der anderen Seite verbunden werden.

Durch die Welle *o* werden nun die beiden Hebelarme *u* mittels Excenter *n*, welche gegen einander versetzt sind, in der Weise bewegt, dafs der eine Hebelarm *u* vorwärts, der andere rückwärts geht, die Rohre *s* somit abwechselnd gedreht und die Kohlen durch die in einander greifenden Finger angehoben und fortgeschoben werden. Die Kästen *i* werden durch die Hebelarme *k* den Schwingungen der unteren Hebelarme *u* entsprechend vorwärts und rückwärts bewegt. Der oberste Kasten hat also den gröfsten, der unterste den kleinsten Hub; somit bilden je 3 dieser Kästen einen Differentialkolben, durch welchen die an der Oberfläche durch die rückstrahlende Wärme am schnellsten entgasten Kolben auch am meisten nachgeschoben werden.

Die Kohlen gelangen von der Schürplatte *f* aus auf den kurzen Planrost *v*, dessen Stäbe abwechselnd zwischen die Finger des Rohres *s* greifen, und werden von hier aus in der beschriebenen Weise weiter geschafft. Eine der runden Seitenwangen bleibt vorn offen, so dafs hier kalte Luft eintreten kann, welche durch die Rohre *s* hindurch in die andere Wange geleitet und von hier durch die in dem hohlen Querstück *b* angebrachten Löcher in den Verbrennungsraum entweicht. Die hinter der festen Brücke *x* herunterfallenden Schlacken werden durch die Klappe *z* entfernt (vgl. 1879 **233** 439).

Fr. M. Goujet in Paris (*D. R. P. Nr. 14041 vom 27. Oktober 1880) schlägt vor, die Roststäbe nur in bestimmten Zwischenräumen zu bewegen. — Der Zweck einer solchen Einrichtung ist nicht ersichtlich.

H. Dekkert in Stettin (*D. R. P. Nr. 14132 vom 23. November 1880) wiederholt den alten Vorschlag, die erforderliche Verbrennungsluft durch einen den Feuerraum umgebenden Kanal und dann unter den Rost zu leiten. — Da die zur *Erwärmung* der Luft verwendete Wärme dem Feuerraume selbst entnommen wird, so kann der Erfolg den höheren Kosten der Anlage nicht entsprechen (vgl. 1881 **242** 43).

Nach *Ch. M. William* in Montreal, Canada (*D. R. P. Nr. 17372 vom 2. Juli 1881) werden die Rauchgase an der Feuerbrücke abgesaugt und entweder behufs völliger Verbrennung mit heifser Luft und Wasserdampf vermischt nochmals in die Feuerung geblasen, oder zur Erzeugung von Leuchtgas nach einem Gasometer abgeführt. — Derartige unsinnige Vorschläge wurden bereits früher gemacht (1879 **233** 355).

J. K. Martin in Chemnitz (*D. R. P. Nr. 15914 vom 17. März 1881) will die Feuergase durch mit Wasser berieselte Siebe oder Gitter leiten, um sie zu *reinigen*. — Zur Reinigung des Leuchtgases namentlich von Theer und Ammoniak werden derartige Vorrichtungen bekanntlich längst angewendet.

Bei der *Feuerungsanlage für feuchte Holzabfälle und Sägespäne* von *Niederberger und Comp.* in Hamburg (*D. R. P. Nr. 16626 vom 21. Juli 1881 und Zusatz *Nr. 17664 vom 23. Oktober 1881) rutschen die in den Füllschacht *A* (Fig. 12 und 13 Taf. 8) gebrachten Brennstoffe durch Oeffnungen *a* auf den aus Winkelträgern *C* und Platten *e* bestehenden Rost, welche mit nach unten sich erweiternden Luftlöchern versehen sind. (Vgl. 1879 **233** 441).

Zur *Verbrennung von Theer* wird nach *C. W. Schumann* und *F. Küchler* in Weifsenfels (*D. R. P. Nr. 14136 vom 1. December 1880) unter einen gewöhnlichen Rost auf 2 Winkel *n* (Fig. 14 Taf. 8) und Rostlager *a* eine aus Schmiedeisen gebogene Mulde *m* und ein kleiner Rost *e* gelegt. Für gewöhnliche Feuerung wird der Rost *r* verwendet; will man dagegen Theer feuern, so nimmt man den oberen Rost *r* heraus, legt Rost *e* und Mulde *m* ein und verbrennt auf *e* gewöhnliche Brennstoffe, während die Mulde *m* durch Oeffnung *o* mit Theer versehen wird. — *W. D. Dickey*

in New-York (* D. R. P. Nr. 15207 vom 9. November 1880) und *H. Th. Litchfield* in Hull (* D. R. P. Nr. 17659 vom 23. August 1881) machen Vorschläge zum *Einblasen flüssiger Brennstoffe* in die Feuerungen (vgl. 1880 **237** 375).

Bei der *Vorrichtung zur Rauchverbrennung* von *L. Juilliard* in Paris (* D. R. P. Nr. 15852 vom 5. December 1880) geht der dem Dampfdom entnommene *Dampf* durch Rohr *e* (Fig. 15 Taf. 8) in den Behälter *E*, wird hier überhitzt und entweicht durch Rohr *c* zur Blasvorrichtung *M*, um in die Feuerung eingetrieben zu werden. — *O. D. Orvis* in Chicago (* D. R. P. Nr. 15888 vom 17. März 1881) beschreibt eine Vorrichtung zum Einführen von *Dampf gemischt mit wechselnden Luftmengen* in die Feuerungen. — Wie unvortheilhaft die Einführung von Wasserdampf in die Feuerungen ist, bedarf keines weiteren Beweises (vgl. 1879 **233** 440).

C. Dahlmann in Courl bei Dortmund (* D. R. P. Nr. 15864 vom 15. März 1881) läfst die auf dem Verkokungsherde *b* (Fig. 16 Taf. 8) entgasten Kohlen zur völligen Verbrennung auf den vertieften Rost *f* schaffen, welcher mit dem durch Klappe *d* abstellbaren Plattenrost *e* und der durchlöcherten Schlackenplatte *g* verbunden ist (vgl. 1880 **236** * 286).

B. Röber in Dresden (* D. R. P. Nr. 14234 vom 25. Mai 1880) will die durch die Oeffnung *f* (Fig. 17 Taf. 8) eingeführten, auf dem Vorrost *F* entgasten Kohlen zur völligen Vergasung in den Schacht *G* schieben. Die durch Kanäle im Mauerwerk zugeführte Verbrennungsluft tritt vorgewärmt durch Oeffnungen *o* in die Feuerung.

Nach *Th. Bauer* in Grottau, Böhmen (* D. R. P. Kl. 13 Nr. 17393 vom 29. Juli 1881) wird bei Dampfkesselfeuerungen durch das sich schräg nach unten erstreckende Gewölbe *n* (Fig. 18 und 19 Taf. 8) eine Verbrennungskammer *M* gebildet, in welche durch Kanäle *e* erwärmte Luft eingeführt wird.

Bei der *Gasfeuerung* von *F. A. Schulz* in Zeitz (* D. R. P. Nr. 12978 vom 9. Juli 1880) werden die mit Rost *b* (Fig. 20 und 21 Taf. 8) versehenen Generatoren *G* von *a* aus beschickt. Die zur Verbrennung der hier entwickelten Gase erforderliche Luft wird in den Kanälen *c* vorgewärmt und tritt vom Sammelraum *K* aus durch Schlitz *x* mit den Generatorgasen zusammen, wobei Gas und Luft durch Gewölbe *m* und *n* gezwungen werden, senkrecht auf einander zu stofsen. Die Flamme tritt durch Schlitz *e* in den Raum *E* und dann in die beiden Flammenröhren des Dampfkessels. Der sich auf dem Gewölbe *d* ablagernde Flugstaub kann von *s* aus entfernt werden; die Wasserstandsröhren des Dampfkessels werden durch den Raum *z* geführt (vgl. 1881 **240** * 371).

F.

Ueber Ausnützung der Brennstoffe durch Zimmeröfen; von Friedr. Bode, Civil-Ingenieur in La Salle, Illinois.

(Schlufs der Abhandlung S. 31 dieses Bandes.)

Die strahlende Wärme des amerikanischen Ofens ist bei starkem Feuer, wie es z. B. fast den ganzen langen Winter 1880/81 zu halten war, oftmals nahezu unerträglich und macht aufser dem Raum, den die Aufstellung des Ofens in möglichstem Abstande von Wänden und Möbeln hinwegnimmt, noch einen ferneren Theil des Zimmers um den Ofen herum so zu sagen zur Benutzung und zum Aufenthalte ungeeignet. Gleichwohl bleibt dabei der Fufsboden des Zimmers im behaglichen Abstande vom Ofen relativ kalt. Ich habe einige Male die Temperaturen an der Decke und am Fufsboden des nur 3m,68 hohen Zimmers gemessen und dabei folgendes gefunden:

bei äufserer Temperatur:	4,1	2,8	1,0	3,4⁰
oben:	25,0	24,0	25,8	26,0
unten:	17,5	16,0	14,8	18,0,

also eine durchschnittliche Temperaturdifferenz von 8,6⁰, obwohl der Fufsboden gänzlich mit dickem Teppich belegt und das Zimmer ebenerdig ist. Ich kann versichern, dafs bei geringerer Aufsentemperatur die Differenz sich unangenehm erhöht. Die Führung der Rauchgase unter den Aschenfall kann auch in der That nur äufserst wenig zur Erwärmung des unteren Zimmertheiles beitragen, weil die unter dem Ofen selbst erwärmte Luft, hervortretend, alsbald aufwärts steigt und von allen Seiten kalte Luft an ihre Stelle herbeiströmt. — Wie sich hinsichtlich der strahlenden Wärme der Ofen Fig. 2 S. 32 d. Bd. mit Backansatz gestaltet, kann ich nicht aus Erfahrung mittheilen, denke mir aber, dafs hier die strahlende Wärme noch viel unangenehmer auftritt.

Dafs an einem solchen Ofen die Dichtung der Fugen unmöglich ist, ist leicht einzusehen. Ich versuchte sie aber auch darum nicht, weil ich glaube, dafs das Objekt so, wie es der Handel zum Gebrauche liefert, untersucht werden mufs und nicht mit Zuhilfenahme solcher besonderer Veranstaltungen, welche im praktischen Gebrauche nicht eingehalten werden.

Die Analyse des bei 105⁰ im Kohlensäurestrom getrockneten Anthracits von Pennsylvanien ergab nach Hrn. *Hans Schulze* in Prof. *Cl. Winkler*'s Laboratorium zu Freiberg:

Kohlenstoff	86,91		
Wasserstoff	2,80		
Stickstoff und Sauerstoff	3,89	(Differenz)	
Asche	5,97	(mit 0,14 Schwefel)	0,57 S
Schwefel	0,43	(flüchtiger Antheil)	im Ganzen
	100,00.		

Rechnet man nach anderweit vorliegenden Analysen von amerikanischem Anthracit den Stickstoffbetrag zu 0,89, sowie vom ganzen Betrage des Schwefels auch nur den durch die Analyse ermittelten flüchtigen

Antheil und läfst man endlich 1 Proc. Feuchtigkeit zu (was bei der derben, höchst selten schieferigen und blätterigen sowie durchaus nicht porösen Beschaffenheit des Materials der Wahrheit nahe kommen wird, so hat man bei der Verbrennung von 1k Anthracit:

	k	Producte k	Sauerstoffbedarf k
Kohlenstoff	0,8604	3,155 CO_2	2,294
Wasserstoff	0,0277	0,249 H_2O	0,222
Sauerstoff	0,0300		
Stickstoff	0,0085	0,008 N	
Schwefel	0,0043	0,009 SO_2	0,004
Asche	0,0591		
Feuchtigkeit	0,0100	0,010 H_2O	
	1,0000	3,431	2,520
An Sauerstoff ist in der Kohle selbst			0,030
			2,490.

$2^k,49$ Sauerstoff sind enthalten in $10^k,74 = 8^{cbm},54$ atmosphärischer Luft, welches der Bedarf für die theoretisch gedachte Verbrennung ist.

Die Wärmeentwicklung[2] beträgt dabei nach den üblichen Anschauungen:

$(0,8604 \times 8080 + 0,0277 \times 29\,630 + 0,0043 \times 2222) - 0,01 \times 640 = 7777^c$, wobei ich, beiläufig bemerkt, für die Verbrennungswärme des Wasserstoffes $29\,630^c$ ansetze, in Anbetracht, dafs die Zahl 34 462, welche gewöhnlich angegeben wird, einschliefslich der durch die Condensation des gebildeten Wassers frei werdenden Wärme ermittelt ist und im vorliegenden Falle gar nicht erwartet werden darf, dafs die Feuerung oder das Heizobject diesen Betrag mit einbringen kann.

Die folgenden Gasanalysen, mittels des Orsat'schen Apparates ausgeführt, werden nun Ausweis darüber geben, in wie weit der berechnete Wärmebetrag dem Zimmer und dem Schornsteine zu gute gekommen ist. Die erste Reihe dieser Analysen ist mit demselben Material erhalten, von welchem die Probe zur Analyse entnommen wurde; für die zweite und dritte Reihe war eine neue Sendung Anthracit in Gebrauch genommen, welche aber von der früheren nur unwesentlich in der Zusammensetzung sich unterscheiden dürfte. Es sei noch bemerkt, dafs der Ofen vor Ausführung der Analysen wochenlang Tag und Nacht geheizt war. Während des Analysirens schwankte die Zimmertemperatur von 14 bis 21° und wurde durch Oeffnen der Thüren zu Nebenzimmern und der Fenster constant zu erhalten gesucht. Die Arbeit geschah in einem Nebenzimmer. Die Temperatur der abziehenden Gase ist mit *t* bezeichnet. Die Angaben in der Spalte „Aschenfallthür" beziehen sich auf den in derselben befindlichen Coulissenschieber:

[2] *Alex. Naumann* (*Die Heizungsfrage*, Giefsen 1881) erklärt es zwar für unzulässig, aus der Elementarzusammensetzung des Brennstoffes auf die Verbrennungswärme zu schliefsen; ich war jedoch nicht in der Lage, die letztere calorimetrisch zu bestimmen und mufs es daher bei dem bisherigen Brauche bewenden lassen, den ich übrigens nicht vertheidigen will. *F. B.*

1. Reihe. April 1881: Aeufsere Temperatur + 6°.

Zeit	CO_2	O	CO	N	*t*	Schieber	Aschenfallthür	Rost
	0,80	19,70	0	79,50	83°	Mittelstellg.		Nicht gerüttelt.
	1,00	19,70	0	79,30	89	Desgl.		Gerüttelt.
Von	1,20	19,40	0	79,40	96	3/4 offen.		Nicht gerüttelt.
9	1,30	19,30	0	79,40	106	Desgl.	Geschlossen.	Desgl.
Uhr ab	1,40	19,00	0,10	79,50	111	Ganz offen		Desgl.
bis	1,80	18,70	0	79,50	120	Desgl.		Gerüttelt.
1	2,70	17,60	0,10	79,60	175	Desgl.		Desgl.
Uhr	3,00	17,60	0	79,40	193	Desgl.	Feiner Spalt off.	Nicht gerüttelt.
	4,20	16,30	0	79,50	210	Desgl.	1/4 offen	Desgl.
	4,40	16,20	0	79,40	213	Desgl.	1/2 offen	Desgl.
Mittel	2,18	18,35	0	79,45	140°			

2. Reihe. November 1881: Aeufsere Temperatur — 6°.

Zeit	CO_2	O	CO	N	*t*	Schieber	Aschenfallthür	Rost
Uhr Min.								
9 30	0,80	19,70	0	79,50	80°	Mittelstellg.		Nicht gerüttelt
55	1,10	19,60	0,10	79,20	82	Desgl.		Gerüttelt
10 20	1,35	19,30	0	79,35	85	3/4 offen	Geschlossen	Nicht gerüttelt
50	1,70	18,90	0	79,40	88	Desgl.		Gerüttelt
11 15	2,60	17,90	0	79,50	127	Ganz offen		Desgl.
40	4,30	16,15	0	79,55	188	Desgl.	1/8 offen	Nicht gerüttelt
12 5	4,10	16,10	0	79,80	205	3/4 offen	1/4 offen	Desgl.
1 5	1,30	19,20	0	79,50	102	Mittelstellg.	Geschlossen	Desgl.
20	2,40	18,35	0	79,25	110	Ganz offen	Desgl.	Gerüttelt
50	4,50	16,05	0,05	79,40	196	Desgl.	3/4 offen	Nicht gerüttelt
2 10	1,30	19,30	0,10	79,30	112	Mittelstellg.	Geschlossen	Desgl.
Mittel	2,31	18,23	0	79,43	125°			

Alsbald nach der letzten Analyse dieser Reihe wurde noch eine Probe aus der erwähnten Theekessel-Oeffnung des Ofens entnommen (also vor Eintritt der Gase in das blecherne Rauchrohr) und deren Kohlensäuregehalt zu 1,40 Vol.-Proc. gefunden.

3. Reihe. November 1881: Aeufsere Temperatur + 5°.

Zeit	CO_2	O	CO	N	*t*	Schieber	Aschenfallthür	Rost
Uhr Min.								
1 15	1,40	19,20	0	79,40	78°	Mittelstellg.		Nicht gerüttelt
40	1,20	19,40	0,10	79,30	79	Desgl.	Geschlossen	Gerüttelt
2 —	2,05	18,65	0	79,30	84	3/4 offen		Desgl.
20	2,95	17,45	0	79,60	90	Ganz offen		Desgl.
40	4,70	15,90	0	79,40	158	Desgl.	1/8 offen	
3 —	6,70	14,00	0	79,30	196	Desgl.	1/4 offen	Nicht gerüttelt
20	4,50	16,10	0	79,40	220	3/4 offen	1/2 offen	
40	2,10	18,50	0,10	79,30	125	Mittelstellg.	Geschlossen	
4 —	1,60	19,20	0	79,20	112	1/8 offen	Desgl.	
Mittel	3,07	17,60	0	79,36	127°			

Man sieht, dafs die Kohlenoxydbildung eine äufserst geringe ist, so gering, dafs man sie für die calorimetrischen Berechnungen ganz vernachlässigen kann. Läfst man für die Rechnungen die schweflige Säure, welche übrigens bei der Analyse als Kohlensäure mit bestimmt wird,

sowie den Stickstoff des Brennmaterials selbst als unerheblich aus dem Spiele, so erhält man für 1^k des Anthracits mit 1 Proc. Feuchtigkeit:

Bei der 1. Reihe:		Proc.	cbm	k
Kohlensäure		2,18	1,604	3,155
Sauerstoff		18,35	13,500	19,305
Stickstoff		79,45	58,457	73,480
Wasserdampf, aus der Verbrennung	0,249		73,561	
Desgl. bei 50 % relativer Feuchtigkeit von $73^{cbm},56$ Verbrennungsluft von 0° für 10°	0,358			
	0,607	...	...	0,607
Setzt man die specifische Wärme = w, die Temperatur $t = 140°$, so hat man den Wärmeverlust c auf:		w	$w\,t$	c
3,155 Kohlensäure		0,20914	29,28	92
19,305 Sauerstoff		0,21751	30,45	588
73,480 Stickstoff		0,2438	34,11	2506
0,607 Wasserdampf		0,48051	67,27	41
Somit Verlust . . . c		—	—	3227

oder (3227 × 100) : 7777 = *42 Proc.*

Bei der 2. Reihe:		Proc.	cbm	k
Kohlensäure		2,31	1,604	3,155
Sauerstoff		18,23	12,658	18,101
Stickstoff		79,43	55,154	69,339
Wasserdampf, aus der Verbrennung	0,249		69,416	
Desgl. bei 50 % relativer Feuchtigkeit von $69^{cbm},416$ Verbrennungsluft von 0° für 10°	0,338			
	0,587	...	...	0,587
Setzt man die Temperatur $t = 125°$, so kommt auf:		w	$w\,t$	c
3,155 Kohlensäure		0,20914	26,13	82
18,101 Sauerstoff		0,21751	27,19	492
69,339 Stickstoff		0,2438	30,47	2113
0,587 Wasserdampf		0,48051	60,06	36
Somit Verlust . . . c		—	—	2723

oder (2723 × 100) : 7777 = *35 Proc.*

Bei der 3. Reihe:		Proc.	cbm	k
Kohlensäure		3,07	1,604	3,155
Sauerstoff		17,06	8,913	12,746
Stickstoff		79,36	41,366	51,997
Wasserdampf, aus der Verbindung	0,249		51,883	
Desgl. für $51^{cbm},88$ Luft, wie vorher	0,253			
	0,502	...	...	0,502
Die Temperatur t ist = 127°, somit:		w	$w\,t$	c
3,155 Kohlensäure		0,20914	26,56	84
12,746 Sauerstoff		0,21751	27,62	352
51,997 Stickstoff		0,2438	30,96	1610
0,502 Wasserdampf		0,48051	61,02	31
Somit Verlust . . . c		—	—	2077

oder (2077 × 100) : 7777 = *27 Proc.*

Man könnte den vorstehenden Berechnungen vielleicht vorwerfen, dafs sie Licht und Schatten nicht gleichmäfsig berücksichtigen und auf Durchschnittszahlen beruhen, welche von der Willkür des Experimentators abhängen, in so fern der Gang der Untersuchung und die Zugstellung am Ofen so eingerichtet werden konnte, dafs mehr Analysen mit starkem Luftüberschufs zum Vorschein kommen als solche mit weniger Luftüberschufs. Es würde hierdurch allerdings das Endresultat je nach Absicht innerhalb gewisser Grenzen beliebig erhöht oder herabgesetzt werden. Diesem Einwande zu begegnen, bildete ich aus den 3 Analysenreihen wiederum zwei neue Reihen nach der Mafsgabe, dafs alle Analysen, welche bis zu 2,5 Proc. (einschliefslich) Kohlensäure lieferten, denen gegenüber gestellt wurden, welche darüber gaben. Der Durchschnitt stellte sich alsdann, wie folgt:

	Reihe A bis einschliefslich 2,5 Proc. CO_2	Reihe B über 2,5 Proc. CO_2
Kohlensäure	1,43	4,05
Sauerstoff	19,17	16,45
Stickstoff	79,37	79,49
Durchschnittstemperatur t =	97°	181°

Man erhält alsdann unter Beibehaltung der früheren Bezeichnungen:

		Reihe A cbm	Reihe A k	Reihe B cbm	Reihe B k
Kohlensäure		1,604	3,155	1,604	3,155
Sauerstoff		21,502	30,758	6,515	9,318
Stickstoff		89,098	111,962	31,482	39,562
		112,204		39,601	
Wasser	0,249				
Luftfeuchtigkeit	0,546	....	0,795		
Wasser	0,249				
Luftfeuchtigkeit	0,194	....	....	....	0,443
		t = 97	—	t=181	—
Somit für Kohlensäure w =		....	0,20246	—	0,21564
		$w\,t$	c	$w\,t$	c
Kohlensäure		19,34	61	39,03	123
Sauerstoff		21,10	648	39,37	367
Stickstoff		23,65	2647	44,13	1746
Wasserdampf		46,61	37	86,97	39
Somit Verlust c		—	3393	—	2275

Es beziffert sich daher der Verlust bei mäfsigem Feuer und wenig Luftzug (A) auf 44 Procent, bei starkem Feuer dagegen und reichlicher Luftzuströmung (B) auf 29 Procent des theoretischen Heizeffectes. Der Ofen arbeitet also bei strengem Winter ökonomischer als bei mildem.

In einem Berichte eines amerikanischen Consuls in Deutschland las ich jüngst eine Ermunterung an die Adresse der amerikanischen Ofen-Industrie zur Ausfuhr dorthin. Ich glaube wohl, dafs dieselbe Aussichten hat: die äufseren Eigenschaften der Oefen sind durchaus einnehmend und darum wird auch ihr für deutsche Verhältnisse hoher Preis kein

Hindernifs sein. Was aber die Leistungen betrifft, nach welchen die allermeisten Käufer doch einmal nicht fragen, so hat man in Deutschland Constructionen, welche den amerikanischen Füllöfen entschieden überlegen sind.

Ueber Patinabildung; von Prof. Dr. Rud. Weber.

Die aus Bronzelegirungen bestehenden, in grofsen Städten so vielfach aufgestellten Bildsäulen zeigen der Mehrzahl nach ein so dunkles Ansehen, dafs sie nicht den Eindruck von Gebilden aus edlen Metalllegirungen machen, sondern Güssen aus Eisen oder aus solchen Metallen gleichen, welche man, wie es beim Zink zu geschehen pflegt, mit einem Anstriche versah, der dann im Laufe der Zeit seine Farbe verändert hat. Viele der in Berlin vorhandenen Statuen zeigen dieses Verhalten; sehr ausgeprägt ist dasselbe an dem Standbilde *Friedrich*'s *des Grofsen*, an den Denkmalen von *Thaer*, dem *Grafen von Brandenburg*, sowie an der *Löwenkämpfergruppe* vor dem Museum, den *Rossebändigern* am Schlofsportale. Mit dieser sehr dunklen, stumpfen Oxydhaut sind auch viele der Standbilder in München, besonders die am Promenadeplatze und in den anstofsenden Strafsen aufgestellten, bedeckt und von den Pariser Bildsäulen zeigt die Mehrzahl — und zwar sehr ausgeprägt z. B. die von *Henry IV.* — diesen rauhen, unschönen, an Gufseisen erinnernden Ton.

Nur wenige der Bronzebildnisse sind mit einer grünen Oxydschicht bekleidet, welche wegen ihres öfteren Auftretens an antiken Bronzen mit dem Namen „antike Patina" belegt wird. Diese Oberflächenschicht weicht nun nicht allein durch ihre schöne, oft leuchtende Farbe von jenen mifsfarbigen Oxydhäuten ab, sondern sie zeichnet sich durch Glätte, die sich zuweilen bis zum Glanze steigert, sowie durch einen gewissen Grad von Transparenz aus, welcher das unterliegende Metall durchschimmern läfst. Sie bedeckt meistens solche Bronzen nicht durchweg, sondern wechselt mit bräunlichen Oxydbeschlägen, welche indessen gleichfalls glatt, sogar oft glänzend sind und das edle Grundmetall nicht — wie die stumpfen, mifsfarbigen Deckschichten — verschleiern.

Beispiele sehr schön patinirter Statuen sind das Standbild des *Grofsen Kurfürsten* in Berlin, mehrere kleinere in den kgl. Gärten zu Potsdam aufgestellte Bronzen, so der *Schäfer* nach *Thorwaldsen*, der *Bachus*, von *Hopfgarten* gegossen, ferner das Standbild des Kurfürsten *Johann Wilhelm* in Düsseldorf.

Auch im Freien aufgestellte *Geschützröhren*, die oft mit kunstvoll ausgeführten Ciselirungen versehen sind, zählen zu den Beispielen schön patinirter Bronzen. So zeigt die Geschützgruppe im Garten vor dem Stadtschlosse in Potsdam die Patina in ihrer charakteristischen Be-

schaffenheit, in ihrem vom leuchtenden Grün zum lichten Braun sich abstufenden Colorit neben der ihr eigenthümlichen Glätte und Transparenz. Schön grün sind auch oft die Theile bronzener *Brunnen* patinirt, welche vom Spritzwasser getroffen werden. Beispiele bietet München an seinen öffentlichen Brunnen mehrfach dar.

An Gegenständen aus reinem unlegirtem Kupfer tritt ebenfalls zuweilen diese Oberflächenfarbe sehr schön auf, so an den *Kupferbedachungen* des alten Rathhauses zu Breslau, des Japanischen Palais in Dresden, des neuen Museums und auch an der *Victoria*-Gruppe auf dem Brandenburger Thore zu Berlin.

Zahlreiche Fälle bilden den Uebergang von dem einen zum anderen Extreme. Die betreffenden Gebilde haben theils einen zwar ins Grün schimmernden, aber doch mehr ins Dunkle ziehenden Farbenton, theils und zwar der Mehrzahl nach zeigen sie ein entschieden dunkles Colorit und sind dabei stumpf. Diese rauhe, stumpfe Oxydhaut wird nun einerseits vom künstlerischen Standpunkte als ein Mangel erachtet, weil sie unschön ist, auch das edle Metall nicht zur Wirkung kommen läfst; andererseits tritt vom rein technischen Standpunkte das Bedenken hervor, dafs die reichliche Bildung und Absonderung von Oxyd einen baldigen Vergang der feinen Conturen solcher Bronzen zur Folge haben mufs.

Mannigfach hat man sich bestrebt, die Bedingungen zu erforschen, unter denen sich die Bronzen mit einer Oberflächenschicht bekleiden, wie sie bei den antiken Statuen vielfach auftritt. Dafs diese Erscheinung nicht lediglich durch das hohe Alter bedingt wird, lehren gut patinirte, aus jüngerer Zeit stammende Güsse. Beispiele der Art sind die oben erwähnten, in den kgl. Gärten bei Potsdam aufgestellten Statuen.

Als nothwendige Vorbedingung für die Möglichkeit der Entstehung von Patina mufs selbstverständlich eine reine Atmosphäre, eine die Bildsäule umgebende Luft vorausgesetzt werden, welche keine die Metalle schwärzenden, zufälligen Nebenbestandtheile (z. B. Schwefelwasserstoff, Cloakengase, oder auch reichliche Mengen von Rauch, insbesondere fossiler, an Schwefel reicher Kohlen) enthält. Es ist nicht zu erwarten, dafs in der Nähe stinkender Abzugsgräben derartige oxydische Ueberzüge entstehen und sich erhalten werden, denn selbst die gebräuchlichen edlen Metalllegirungen werden ja unter dem Einflusse solcher Dünste schwarz.

Als einen der Patinabildung günstigen Umstand hat man die Feuchtigkeit angesehen. Man stützt sich dabei auf die erwähnten, an den bronzenen Brunnen gemachten Erfahrungen, sowie auf die allbekannte Beobachtung der raschen Oxydation zeitweilig befeuchteter Metalloberflächen. Ein Salzgehalt der atmosphärischen Niederschläge, wie solcher in der Nähe der Meeresküste bekanntlich allgemein vorhanden ist, begünstigt den Oxydationsprozefs der in den Bronzen enthaltenen Metalle.

Zu diesen äufseren Bedingungen gehört auch die Beschaffenheit der Oberfläche der Bronzen. Langjähriger Erfahrung gemäfs setzen dichte, glatte Flächen besser und dauerhafter als poröse, ungleichmäfsige Oberflächenschichten an. Auf letzteren erfolgt wegen der gröfseren Wirkungsfläche und wegen des Rückhaltes an Feuchtigkeit der Oxydationsvorgang zu schnell; in Folge dessen verbinden sich die Oxydtheilchen nicht zu harten, glänzenden, sondern nur zu lockeren, matt und glanzlos erscheinenden Schichten. Darin liegt der Grund der alten Regel der Bronzeciseleure, dafs sie die so oft porös ausfallende Oberflächenschicht des Metalles durch kräftiges Hämmern verdichten.

Was nun diesen äufserlichen Verhältnissen gegenüber den Einflufs der Natur des Metalles auf die Patinabildung betrifft, so lehren ja vieljährige Erfahrungen an den mannigfaltigsten Gegenständen das sehr abweichende Verhalten der Zinklegirungen (des Rothgusses, des Messings) gegenüber den Zinnlegirungen. Allbekannt ist es ja, dafs das Messing namentlich in feuchter Luft leicht schwarz wird, mit einer stumpfen, rauhen Oxydschicht sich überkleidet, während Gegenstände aus Bronze solchen Einflüssen entschieden widerständiger, der Oxydation nicht in dem Mafse unterworfen sind.

Obschon solche Erfahrungen denn doch den Gedanken nahe legen, dafs die Zusammensetzung einen Einflufs auf die Neigung der Güsse, in freier Luft sich zu schwärzen, ausübt, so hat man in der neuesten Zeit doch immer wieder Standbilder ausgeführt, die aus Legirungen mit namhaften Zusätzen von Zink bestehen (vgl. 1882 **244** 215). Dieser Gebrauch findet seine Erklärung darin, dafs die Legirungen auch mannigfachen anderen Bedingungen zu genügen haben, von denen einerseits das leichtere Gelingen des Gusses und andererseits Erleichterungen der Nacharbeitung abhängen. Die hier namentlich in Betracht kommenden Umstände sind folgende: Das Metall mufs so dünnflüssig werden, dafs es in die feinen Conturen der Form eindringt. Es darf das Gufsstück beim Erkalten nicht reifsen; auch soll das Metall dabei nicht zu stark schwinden, da dann leicht Höhlungen entstehen. Es sollen keine Ausscheidungen von besonderen Metalllegirungen stattfinden, welche die Oberfläche ungleichartig und fleckig machen. Dabei soll das Metall sich möglichst dicht giefsen und soll nicht fein- oder gar grobporös werden. Es soll ferner das Metall eine angenehme Farbe, nicht einen messinggelben, zu sehr an Kupfer erinnernden Ton zeigen. Der Gufs soll sich leicht nacharbeiten lassen, soll nicht zu hart, aber auch nicht gar zu weich sein, da sonst ein zu schneller Vergang der Statuen zu besorgen ist.

In erster Linie stehen die auf die Dünnflüssigkeit, auf die Erhaltung der gleichmäfsigen Metallmischung sich beziehenden Bedingungen. Auf Erleichterungen beim Giefsen und auf gröfsere Bequemlichkeit beim Ciseliren ist entschieden in vielen Fällen mehr, als es hätte geschehen

sollen, Bedacht genommen worden. So haben die Giefser vielfach den leichter giefsbaren, leichter ciselirbaren Legirungen zu Ungunsten anderer Eigenschaften den Vorzug gegeben. Erfahrungsmäfsig werden nun aber Legirungen, welche nur Kupfer und Zinn enthalten, beim Erkalten leicht ungleichförmig, indem aus der erstarrenden Metallmasse Gemische von anderer Zusammensetzung, nämlich an Zinn reichere, härtere, sich abscheiden. Diese Ausscheidungen bedingen nun einerseits eine ungleichförmige Färbung der Metalloberfläche, andererseits erschweren sie oft wegen ihrer grofsen Härte die Ciselirung. Zusätze von Zink und Blei, welches letztere vielfach in den griechischen, römischen, auch in den egyptischen Bronzen angetroffen wird, mindert diesen Uebelstand wesentlich ab. Namentlich wirkt das Zink sehr dieser Entmischung entgegen; es bewahrt damit die Gleichmäfsigkeit der Metalllegirungen und bedingt dem Ciseleur sehr erwünschte gleichartige Härte. Dabei begünstigt es die Dünnflüssigkeit, verhindert das zu starke Einsinken des erstarrenden Metalles und das in der Ausscheidung von Gasblasen beruhende Poröswerden. Auch das Blei wirkt auf eine bessere Vereinigung von Kupfer und Zinn; davon ist aber nur ein kleiner Zusatz zulässig, da es sich leicht abscheidet und die Oberfläche der Güsse fleckig macht.

So hat sich denn das Zink seit langer Zeit beim Statuengusse eingebürgert und ist auch in den Metallgemischen der Bronzen neuerer Zeit vielfach vertreten. Berühmte ältere Kunstgebilde, so z. B. die Bronzen der *Gebrüder Keller* (aus dem 17. Jahrhundert), die Güsse von *Gor* enthalten Zink in erheblichen Mengen. Auch in den neueren Statuen ist es reichlich vertreten, so in der *Kifs*'schen *St. Georg*-Gruppe im Schlofshofe zu Berlin und in anderen Standbildern daselbst. Folgende Zahlen veranschaulichen die Zusammensetzung solcher Bronzen und die grofse Variation hinsichtlich des Mischungsverhältnisses. Die Analyse des Metalles der *St. Georg*-Gruppe, des *Brandenburg*-Denkmals hat der Verfasser kürzlich ausgeführt:

	Standbild Louis XIV. von Keller [1]	Standbild Louis XV. von Gor [1]	St. Georg-Gruppe zu Lauchhammer gegossen	Standbild v. Brandenburg, von Gladenbeck gegossen
Kupfer .	91,40	82,45	90,52	89,15
Zink . .	5,35	10,30	6,98	8,59
Zinn . .	1,70	4,10	2,30	1,76
Blei . .	1,37	3,15	0,86	0,32
Summe .	100,00	100,00	100,66	99,82

Es bestehen selbst Statuen, bei welchen das Zinn nur einen der Menge nach völlig untergeordneten Nebenbestandtheil darstellt, so die Gruppen der *Rossebändiger* zu Berlin. Die von dem Verfasser ausgeführte Analyse ergab:

[1] Vgl. *Bibra*: *Die Bronze*, S. 196.

Kupfer	84,55
Zink	15,63
Blei	0,11
Zinn	0,14
	100,43.

Diesen zinkischen Legirungen stehen diejenigen gegenüber, welche jenes Metall nur in sehr untergeordneter Menge enthalten. Dazu gehören nicht allein die antiken Bronzen aus der Blüthezeit griechischer und römischer Kunst, sondern auch die einer wesentlich späteren Zeitepoche, wie das Standbild des *Grofsen Kurfürsten* in Berlin und eine gröfsere Zahl kleinerer, im Freien aufgestellter Kunstgebilde. Sie zeigen, wie die oben erwähnten Schwierigkeiten des Giefsens und Ciselirens auch ohne Mitwirkung erheblicher Mengen von Zink überwunden werden können.

Die trotz günstiger Luftverhältnisse oft eintretende Schwärzung der aus den hergebrachten Metallgemischen gegossenen Bronzen lenkte die Aufmerksamkeit auf die Zusammensetzung der Legirungen. Diesen Umstand hat *C. Hoffmann*[2] ins Auge gefafst. Er theilt die Bronzelegirungen in zwei Klassen, von denen die eine zu der Annahme einer guten Patina geeigneter ist als die andere. Zu ersterer rechnet er die Legirungen mit einem Gehalte von 11 bis 15 Proc. Zink bei $3\frac{1}{2}$ bis $4\frac{1}{3}$ Proc. Zinn. Die an Zink reicheren (18,5 bis 31,5 Proc.) bezeichnet er als die andere Gruppe. Später äufsert sich fast gleichlautend *Guettier* (1849 **114** 281). In der Folgezeit wurden ähnliche Ansichten ausgesprochen; von verschiedenen Seiten wird dem Zink ein schädlicher Einflufs auf die spätere Oberflächenbeschaffenheit zugeschrieben. Ganz allgemein ist im Publikum die Meinung verbreitet, dafs das pechschwarze Ansehen des Denkmals *Friedrich des Grofsen* in dem erheblichen Zinkgehalte, in der messingartigen Natur des dazu verwendeten Metalles beruhe. Dem gegenüber wird nun aber von anderer Seite geltend gemacht, dafs auch namhaft Zink enthaltende Legirungen sich gut patiniren könnten. Sichere Normen, hervorgegangen aus vergleichenden Beobachtungen, fehlen.

Mit der Frage über die Bedingungen der Bildung einer guten Patina hat sich auch der Verein für Gewerbfleifs in Berlin beschäftigt. Derselbe hat Analysen gut patinirter Bronzen ausführen lassen und aus dem Ergebnisse den Schlufs gezogen, *dafs Bronzen von der verschiedensten Zusammensetzung schön grün werden können.*[3] Demzufolge sind wohl dessen Bestrebungen namentlich auf die Ermittelung des Einflusses gerichtet gewesen, welchen äufsere Verhältnisse auf die Bildung der Patina ausüben, so besonders eine sorgfältige, oft wiederholte Säuberung der Oberflächen durch Wasser. Auch wurden Versuche über den Einflufs

[2] Vgl. *Berliner Gewerbe- und Industrie-Handelsblatt*, 1843 S. 209.
[3] *Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleifses*, 1864 S. 27.

dünner Fettschichten gemacht, welche bei Kupfer- und Messinggeräth in der Haushaltung die Oxydation begünstigen. Es wurden zu dem Ende sowohl kleine Büsten, als auch die in Berlin aufgestellten Standbilder von *Friedrich dem Grofsen*, *Blücher* u. a. während mehrerer Jahre mit Oel überrieben. Nach dem zuletzt erstatteten Berichte ergibt sich als Resultat dieser Versuche, dafs Bronzen von verschiedenster Zusammensetzung eine schöne grüne Patina annehmen können, und dafs die Patinabildung durch öfteres Abwaschen, durch öfteres Ueberreiben mit Oel befördert wird.

Der Verfasser kann hierbei nicht unbemerkt lassen, dafs durch jene Operationen, trotz mehrjähriger Fortsetzung, auf den Berliner Standbildern grüne Patina nicht hervorgerufen worden ist. Mannigfache Wahrnehmungen an im Freien aufgestellten Denkmälern und an anderen Metallgegenständen haben den Verfasser zu der Ansicht geführt, dafs das für die Patinabildung wesentlichste Moment die Zusammensetzung der Legirungen ist. Welcher andere Erklärungsgrund läfst sich denn für die Thatsache aufstellen, dafs durchaus unberührt gebliebene, zuweilen fast unzugänglich aufgestellte Statuen mit den glatten, erst bräunlichen, dann ins Grüne mehr oder weniger übergehenden Schichten sich bekleiden, während andere unter gleichen äufseren Verhältnissen eine Oxydhaut von wesentlich verschiedenem Charakter bekommen.

(Fortsetzung folgt).

Kreosot aus Buchenholztheer.

Das reine Kreosot aus Buchenholztheer, welches aus Guajakol und Kreosol besteht, ist nach *Hartmann und Hauers* in Hannover eine neutrale, klare, schwach gelbliche, nie röthliche oder bräunliche, sich beim längeren Aufbewahren oder im Sonnenlichte nicht stärker als Rheinweinfarbe färbende, stark lichtbrechende Flüssigkeit von rauchartigem, aber nicht kratzendem Geruche. Das specifische Gewicht ist 1,07 bei 15,6°, Siedepunkt 205 bis 225°. Es löst sich in 200 Th. Wasser.

Wird 1^{cc} Kreosot mit 5^{cc} Wasser geschüttelt, so soll es demselben weder eine saure, noch alkalische Reaction ertheilen.

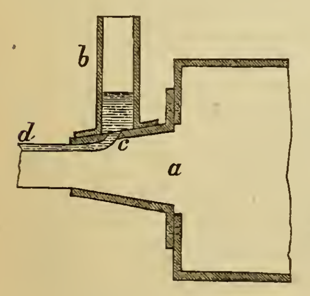
2^{cc} Kreosot, mit 8^{cc} Wasser und 2^{cc} Natronlauge von 1,33 sp. G. geschüttelt, soll eine hellgelbe, durchaus klare Lösung geben. Sie darf nicht opalisiren, geschweige denn Oeltropfen abscheiden. 2^{cc} Kreosot, in einem trockenen Probirröhrchen mit 4^{cc} Petroleumbenzin durchgeschüttelt, soll bei Zimmerwärme eine klare Lösung geben. Findet eine Lösung nicht statt, so deutet dies auf einen gröfseren Gehalt an Phenylalkohol bezieh. Crefsylalkohol. Fügt man bei stattgefundener Lösung einige Tropfen Wasser zu und schüttelt kräftig durch, so darf

bei einer Temperatur bis + 20° herab ebenfalls keine Ausscheidung stattfinden, welche sich als Oelschicht zwischen Benzin und Wasser zu erkennen gibt. Eine solche Ausscheidung verräth ebenfalls einen wenn auch geringeren Gehalt an Phenylalkohol bezieh. Crefsylalkohol. Wird die genannte Lösung mit etwa 4 cc einer kalt gesättigten Aetzbarytlösung durchgeschüttelt, so darf weder die Benzinlösung eine blaue oder schmutzige, noch die wässerige Lösung eine rothe Farbe annehmen. Ein Kreosot, das diese Reactionen aufweist, welche Nebenbestandtheile des Holztheeröles verrathen, ist ebenso zu verwerfen wie solches, welches die übrigen angegebenen Bedingungen der Reinheit nicht erfüllt.

Werden 2 cc Kreosot mit 2 cc Collodium gemischt, so darf keine Gallertbildung eintreten. Ferner soll aus einer Mischung von 9 cc Glycerin von 1,23 sp. G., 3 cc Wasser und 4 cc Kreosot nach längerem Stehen das Kreosot vollständig wieder ausgeschieden werden.[1]

Neuerung an Klappenschützen für Turbinen.

Die von *Rieter* in Winterthur herrührende Bewegungsvorrichtung für klappenförmige Turbinenschützen, welche aus einem Ring besteht, in dessen entsprechend geformte Nuth die Warzen der auf den Achsen der Leitraddeckklappen befestigten Stellkurbeln eingreifen, hat durch *J. Heyn* in Stettin (*D. R. P. Kl. 88 Nr. 16152 vom 19. Januar 1881) eine anscheinend unbedeutende, jedoch nicht unwichtige Verbesserung erfahren. Dieselbe besteht darin, dafs die Lagerzapfen der Klappen statt in geschlossenen Auglagern in aufrecht stehenden länglichen Schlitzen liegen und dafs die Nuth des Regulircylinders so erweitert ist, dafs durch dieselbe nur das Heben der Klappen erzwungen wird, während der Schlufs der Klappen lediglich durch deren Eigengewicht und durch den Wasserdruck hervorgerufen wird, sobald eine geeignete Drehung des Regulircylinders dies zuläfst. Diese patentirten Constructionseinzelheiten machen die Möglichkeit des Schlusses einer Klappe nicht mehr wie früher von dem erfolgten Schlufs der vorhergehenden Klappe abhängig, d. h., wenn durch eingeschobene Holzstücke o. dgl. eine Klappe gehindert ist, sich vollständig zu schliefsen, so kann demungeachtet der Regulircylinder doch weiter gedreht werden, um die nächstliegenden Klappen zum Schlufs bringen zu können.



Verfahren zur Herstellung von Verblendsteinen.

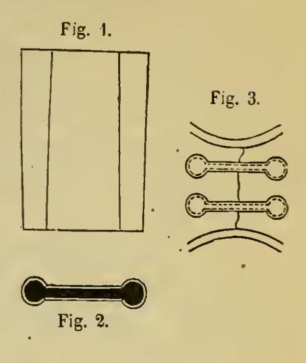
Zur Herstellung von Ziegeln, deren Grundmasse mit einer Schicht von feinerem oder anders gefärbtem Thon bedeckt ist, wird nach *Ant. Heber* in Chemnitz (*D. R. P. Kl. 80 Nr. 18227 vom 6. Oktober 1881) der Deckthon aus der Röhre *b* durch einen seitlichen Schlitz *c* im Inneren des Mundstückes *a* einer Strangpresse zusammen mit der Grundmasse herausgeprefst. Dieser Thon aus *b* bildet dann die Deckschicht *d*.

---

[1] Ein Kreosot, welches obigen Anforderungen genügt, war bisher im Handel unbekannt; das jetzt von *Hartmann und Hauers* in Hannover dargestellte Kreosot ist dagegen, wie sich Referent überzeugte, völlig rein. *F.*

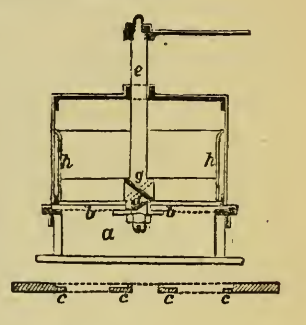
Flachkeil zur Dichtung von Rissen in Kesselwänden.

Zur Abdichtung von Rissen in Kesselwänden, namentlich in Rohrplatten, wird von *L. Knölke* in Hannover (*D. R. P. Kl. 13 Nr. 8510 vom 10. August 1879) die Anwendung des nebenstehend in Fig. 1 und 2 abgebildeten Keiles empfohlen. Die Flanken desselben sind derart verstärkt, dafs sie einen schlanken Kegel bilden. In dem Abstande der Achsen dieser Kegel wird zu beiden Seiten des Risses ein Loch gebohrt und der Steg zwischen den Löchern in einer der Keildicke entsprechenden Breite ausgestemmt. Wird darauf der Keil fest eingetrieben (Fig. 3), so wird nicht nur der Rifs dicht geschlossen, sondern auch die Festigkeit an der schadhaften Stelle in einem gewissen Grade wieder hergestellt.


Fig. 1. Fig. 2. Fig. 3.

Mandelschneidmaschine von L. Hussong in Stuttgart.

Die Mandelschneidmaschine von *L. Hussong* in Stuttgart (*D. R. P. Kl. 25 Nr. 15969 vom 3. April 1881) besteht aus einer feststehenden Messerscheibe *b*, in deren vier rechteckige Ausschnitte *c* die Messer *d* so eingesetzt sind, dafs die Messerschneide die Oberfläche der Scheibe *b* um etwa 1^{mm} überragt. Dieser Messerscheibe werden die Mandeln durch ein aus vier schräg gestellten, flachen Armen bestehendes Kreuz *g* zugeführt, welches von einem Blechkranz *h* umschlossen und sammt diesem mittels der Welle *e* in Drehung versetzt wird. Die abgeschnittenen Mandelscheiben fallen in die unter die Messerscheibe geschobene Lade *a*.



Elektrisches Licht für Kohlenbergwerke.

In Folge einer von *Tyndall* in der *Society of Telegraph Engineers* gegebenen Anregung, das elektrische Licht zur Beleuchtung von Kohlengruben zu verwenden, sind im August v. J. auf der „Earnock-Grube" bei Glasgow gröfsere Versuche in dieser Richtung gemacht worden. Die Ausführung derselben erfolgte durch *D. und G. Graham*; man wählte dazu die *Swan*-Lampe.

Die Maschinenanlage befindet sich etwa 274^m von der Grube entfernt und besteht in einer 12^e-Dampfmaschine von *Shanks* in Arbroath, die mit einem sehr empfindlichen Regulator versehen ist und vom Schwungrade aus mittels Riemen eine Zwischenwelle betreibt, von welcher die Bewegung auf die Gramme-Maschine, Modell *A*, übertragen wird. Die beiden Hauptleitungsdrähte der Dynamomaschine sind aufwärts durch das Dach geführt und hier mit zwei blofsen Kupferdrähten von $9^{mm},5$ Durchmesser verbunden. Diese werden auf Holzstangen nach der Schachtmündung geführt und sind an den Unterstützungspunkten durch gewöhnliche Porzellanköpfe mit vulkanisirtem Gummi isolirt. Die Leitung im Schacht selbst, etwa 324^m bis zum Schachttiefsten, besteht aus 19 Kupferdrähten von $0^{mm},71$ Dicke, welche durch Guttapercha isolirt, mit getheertem Band umwickelt und in eine galvanisirte, etwa 13^{mm} weite Eisenröhre eingeschlossen sind. Dieses Kabel wird auch in den Betriebsstrecken gebraucht, wo es theilweise durch hölzerne Stöcke getragen wird, theilweise unter der Oberfläche liegt. Die Zahl der gegenwärtig angewendeten Lampen beträgt 16 feststehende und 6 tragbare, welche auf ungefähr 3^{km} Drahtlänge, die Rückleitung eingerechnet, vertheilt sind. Die festen Lampen hängen an der Decke der Arbeitsstrecken und sind in starke Glaskugeln eingeschlossen, welche mit convexen Reflectoren von versilbertem Kupferblech ausgestattet sind. Die trag-

baren Lampen sind an lange, biegsame Kabel angeschlossen, so dafs man im Stande ist, dieselben unmittelbar an den Arbeitsorten zu benutzen. Diese Lampen können beliebig angehängt werden und sind in starke, durch Drahtgeflecht geschützte Glaslaternen eingeschlossen. Die Umschalter und Contacttaster sind ganz so construirt, wie es für eine Grube mit schlagenden Wettern nöthig ist; sie sind vollständig luftdicht gemacht, um jedes Ueberschlagen eines Funkens in der Grubenluft zu verhindern. Jede der Lampen ist mit einem luftdichten Quecksilbercontact versehen, um den Strom ein- und auszuschalten. Diese Anordnung wurde auch zu dem Zweck getroffen, um, falls eine Lampe erlischt oder aus dem Stromkreise ausscheidet, einen gleich grofsen Widerstand einzuschalten.

Elektrische Strafsenbeleuchtung in New-York.

Ueber die Anlagen für die Einführung der elektrischen Beleuchtung in New-York nach *Edison*'s System bringt das *Scientific American*, 1882 Bd. 46* S. 281 einige Mittheilungen: Der für diese grofse Anwendung des elektrischen Lichtes bestimmte Bezirk New-Yorks hat ungefähr 2589840^{qm} Ausdehnung, ist im Osten vom East River, im Süden von Wall-Street, im Westen von Nassau-Street, im Norden von Spruce-Street, Ferry-Street und Peck Slip begrenzt; die Centralstation befindet sich Nr. 255 und 257 Pearl-Street, von welchen Gebäuden zunächst nur das letztere nahezu vollständig fertig ist. Die Dampfkessel nebst Zubehör sind eingebracht, zwei Rauchfänge, jeder 1^{m},52 im Durchmesser und 24^{m},38 hoch, sind errichtet, auch die Pumpen vollendet; dagegen sind die Hebevorrichtungen und Ventilationseinrichtungen noch im Rückstande. An Maschinen wird die Station 6 Dampfmaschinen, 6 Dynamomaschinen, sowie die Widerstände und Regulatoren enthalten. Die von der *Southwark Foundry and Machinery Company* in Philadelphia gelieferten Dampfmaschinen haben jede 200^{e}. Die Dynamomaschinen werden von den *Edison Machine Works* in New-York angefertigt und sind nahezu vollendet; jede derselben wiegt 30480^{k}. Das Gesammtgewicht der inneren Einrichtung und der elektrischen Apparate im Hause Nr. 257 Pearl-Street wird etwa 226800^{k} betragen und ist so vertheilt, dafs im Mittel 977^{k} Belastung auf je 1^{qm} der Construction kommen. Die Dampfkessel werden bei vollem Betriebe täglich etwa 5080^{k} Kohlen und 52^{cbm},25 Wasser verbrauchen. Am 1. März d. J. waren 12010^{m} unterirdische Leitungen gelegt, wozu im März weitere 4845^{m} kamen, so dafs durchschnittlich 242^{m} in einem Arbeitstage verlegt wurden. Es verblieben noch etwa 5486^{m} zu legen, aufser den Verbindungen an Strafsenkreuzungen. Für die häusliche Beleuchtung waren 946 Plätze bereits im Februar angeschlossen und die Drähte gelegt. Die Zahl der bis jetzt vorgesehenen Lampen beträgt 7916 nach Modell *A*, jede 16 Kerzen stark, und 6395 nach Modell *B* zu je 8 Kerzen.

Ueber die Elektrizität der Flamme.

Nach Versuchen von *J. Elster* und *H. Geitel* wird durch den Verbrennungsprozefs an sich innerhalb der Flamme freie Elektrizität nicht erzeugt, sondern es haben die Flammengase und die die Flamme unmittelbar umhüllende Luftschicht die Eigenschaft, in Berührung mit Metallen oder Flüssigkeiten dieselben ähnlich wie ein Elektrolyt zu erregen. Zu dieser elektrolytischen Erregung kommt noch eine durch den Glühzustand der Elektroden bedingte thermoelektrische hinzu. Die Gröfse und Art der elektrischen Erregung ist unabhängig von der Gröfse der Flamme, abhängig von der Natur und Oberflächenbeschaffenheit der Elektroden, von der Natur des brennenden Gases und dem Glühzustande der Elektroden. (*Annalen der Physik*, 1882 Bd. 16 S. 193.)

Herstellung basischer Ofenfutter.

Nach den erloschenen österreichischen Patenten vom 9. und 13. Juli 1880 (Kl. 18) empfehlen *Th. Kutscha*, *G. Oelwein* und *P. v. Mertens* in Teschen für basische Ofenfutter den in Dilln bei Schemnitz in Ungarn vorkommenden Agalmatolith, welcher folgende Zusammensetzung hat:

Kieselsäure	30,40
Thonerde	52,68
Eisenoxyd	0,80
Manganoxydul	0,30
Kalk	0,89
Magnesia	0,39
Alkalien	1,50
Schwefelsäure	0,80
Wasser	11,88
	99,64.

Mischt man 2 Th. gebrannten Agalmatolith mit 1 Th. rohem und feuchtet die Masse mit Wasser an, so lassen sich aus derselben Ziegel und Feren durch Pressen erzeugen, welche nach dem Brennen bei Weifsglühhitze hart und klingend werden, kaum schwinden und sich mit einem aus Agalmatolith und Wasser angemachten Mörtel zu sehr festem Mauerwerk verbinden lassen. Mit Wasser gemischt, soll dieses Mineral auch eine gute Stampfmasse für zur Entphosphorung bestimmte Bessemerretorten u. dgl. geben. — Es scheint dabei übersehen zu sein, dafs dieselbe ihres hohen Kieselsäuregehaltes wegen doch wohl kaum als Ersatz für basische Ausfütterungen bezeichnet werden kann.

Die Patentinhaber machen ferner den Vorschlag, bei der Herstellung basischer Futter Kalk oder Dolomit mit einem Flufsmittel in solcher Menge zu mischen, dafs das Gemenge nach 12stündigem Brennen in Weifsglühhitze eine gesinterte Masse bildet, welche gepulvert mit entsprechenden Bindemitteln verarbeitet wird. Zur Herstellung dieser basischen Chamottemasse wird ein Dolomit von der Zusammensetzung:

Kieselsäure	0,7 Proc.
Thonerde	0,5
Eisenoxyd	0,6
Kalk	31,5
Magnesia	20,0
Kohlensäure	46,7

mit 12 Procent eines Talkes von der Zusammensetzung:

Kieselsäure	62,0 Proc.
Magnesia	31,0
Eisenoxydul	2,0
Wasser	5,0

im fein gepulverten Zustande gemischt, die Mischung mit Wasser angeknetet und Ziegel daraus gestrichen. Diese Ziegel werden nach dem Trocknen durch 12 Stunden bei Weifsglut gebrannt und müssen dann eine durch und durch gesinterte, aber nicht geschmolzene Masse darstellen, welche im gepulverten Zustande die basische Chamotte bildet. Diese wird nun mit 5 bis 8 Proc. Theer, 3 bis 5 Proc. Pech oder 5 bis 10 Proc. Harz gemengt und heifs in erwärmte Formen geprefst, dann bei hoher Temperatur gebrannt.

Als Bindemittel können ferner verwendet werden: gebrannter und gelöschter Dolomit oder aber 5 bis 15 Proc. thierisches Blut.

H. Bollinger in Mailand (Englisches Patent Nr. 5355 vom 21. December 1880) empfiehlt als feuerfestes, basisches Material ein Gemenge von Asbest, Chrysolith und Chlormagnesiumlösung.

Ueber die Bestimmung des Silbers in Bleierzen.

Versetzt man, wie *J. Krutwig* in den *Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1882 S. 1264 angibt, eine alkalische Bleilösung tropfenweise mit salpetersaurem Silber, so entsteht ein gelber Niederschlag, dessen Zusammensetzung der Formel $Ag_2PbO_2.2H_2O$ entspricht, so dafs sich die Zersetzungsgleichung $K_2PbO_2 + 2AgNO_3 = Ag_2PbO_2 + 2KNO_3$ (oder $KO, PbO + AgO, NO_5 = AgO, PbO + KO, NO_5$) ergibt, und die gelbe Verbindung als Silberplumbit oder bleiigsaures Silber bezeichnet werden kann.

Zur quantitativen Bestimmung des Silbers in Bleierzen wird nun das durch Aufschliefsung mit Borax, Weinstein und Soda erhaltene Blei in Salpetersäure

aufgelöst. Man fügt zu dieser Lösung einen Ueberschufs von Natronlauge, läfst absitzen, decantirt die überstehende Flüssigkeit, filtrirt den gelbbraunen Niederschlag und wäscht ihn mit heifsem Wasser aus. Der Niederschlag wird alsdann in Salpetersäure aufgelöst und das Silber als Chlorsilber gefällt. Man wäscht das Chlorsilber mit heifsem Wasser aus, um es von Bleichlorid vollständig zu befreien. Das Silber kann als Chlorsilber gewogen werden, oder man löst es in Ammoniak auf und bestimmt es elektrolytisch (vgl. *Krutwig* 1882 **244** 87).

Ueber die im Samarskit vorkommenden Erdmetalle.

H. E. Roscoe zeigt, dafs ein Gemisch der Formate von *Terbium* und *Yttrium* sich wie das angebliche ameisensaure Philippium von *Delafontaine* (vgl. 1878 **230** 283) verhält, dafs somit das Element *Philippium* nicht besteht. (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1882 S. 1274.)

Die Kohlehydrate des Fucus amylaceus.

Die im Handel vorkommende Alge enthält nach den Untersuchungen von *H. G. Greenish* in 100 Theilen:

Feuchtigkeit	15,07
Asche	10,24
In kaltem Wasser löslich (Schleim u. dgl.)	2,70
In Alkohol löslich	0,10
Metarabin	1,32
Sonstige in verdünntem Natron lösliche Substanzen	3,12
Paramylan	6,52
Durch kochendes Wasser gelöst (Gelose u. dgl.)	36,71
Holzgummi	3,17
Cellulose	10,17
Eiweifsartige Substanzen	7,48
Sonstiges	3,40.

Die gallertbildende Substanz ist nicht mit dem Lichenin, sondern anscheinend mit der Gelose *Payen*'s identisch; sie besteht nicht aus Pararabin und gibt bei längerer Einwirkung von Mineralsäuren Arabinose. Besonders bemerkenswerth ist noch, dafs die früher überall angenommenen Pectinstoffe nicht bestehen, sondern Kohlehydrate sind. (*Archiv der Pharmacie*, 1882 Bd. 220 S. 321.)

Ueber schwedischen Hopfen.

Nach den umfassenden Untersuchungen von *R. Braungart* bildet die Gegend von Stockholm die Grenze des rentablen Hopfenbaues, wenn auch derselbe dort weit schwieriger ist als in südlicher gelegenen Ländern. Es dürfte sich hier namentlich empfehlen, gewöhnliche Schenkbierhopfen zu bauen, während feinere Lagerbierhopfen vorläufig wenig Aussicht haben. (*Landwirthschaftliche Versuchsstationen*, 1882 Bd. 28 * S. 1.)

Zur Untersuchung der atmosphärischen Luft.

Um den Kohlensäuregehalt der atmosphärischen Luft zu bestimmen, wird nach *H. Heine* die Druckerhöhung gemessen, welche einerseits in einer Mischung aus Kohlensäure und Luft von bekannter Zusammensetzung, andererseits in der zu untersuchenden trockenen Luft dadurch eintritt, dafs dieselbe einer bei allen Versuchen gleichbleibenden Strahlung ausgesetzt wird. *Heine* glaubt, dafs auch der Wassergehalt der Luft in entsprechender Weise bestimmt werden kann, wenn erst die Absorptionsverhältnisse des Wasserdampfes festgestellt sind. (*Annalen der Physik*, 1882 Bd. 16 * S. 441.)

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart.
Druck von Gebrüder Kröner in Stuttgart.

Neuerungen an Condensator-Luftpumpen.

Patentklasse 14. Mit Abbildungen auf Tafel 9.

In ähnlicher Weise wie bei den Constructionen von *Candlish und Norris* und von *Fr. Becker* (vgl. 1881 **240** * 416) soll auch bei der Anordnung von *F. Horn* in Wetter a. d. Ruhr (*D. R. P. Nr. 6162 vom 29. September 1878) im Condensator einer Dampfmaschine dadurch eine möglichst vollständige Leere erzeugt werden, dafs Wasser und Luft durch getrennte Ventile aus dem Condensationsraume austreten. Während jedoch bei den erstgenannten Einrichtungen Wasser und Luft aus dem Condensationsraume in gesonderte Kammern gelangen und auch durch gesonderte Druckventile abfliefsen, sind bei der in Fig. 1 und 2 Taf. 9 dargestellten Anordnung von *F. Horn* die Räume zwischen Saug- und Druckventilen wie auch die Druckventile selbst für beide Theile gemeinschaftlich. Bei den gewöhnlichen Condensatoren der bei Fig. 1 und 2 benutzten allgemeinen Einrichtung kann die Luft aus der Condensationskammer erst entweichen, wenn das Wasser in derselben bis unter den Sitz der Saugventile gesunken ist, und die Spannung der Luft mufs dann noch gröfser sein, als der auf dem Saugventile ruhenden Wassersäule entspricht. Um diese Uebelstände zu vermeiden, sind hier dicht unter den Druckventilen besondere kleine Klappen *l* angeordnet, durch welche die Luft sofort beim Anfang des Kolbenhubes in die Ventilkammern abströmen kann.

Besser noch wird der in Rede stehende Zweck durch die in Fig. 3 bis 6 Taf. 9 abgebildete Ventilanordnung erreicht werden. Dieselbe rührt von *C. Hartung* in Nordhausen (*D. R. P. Nr. 16 862 vom 30. April 1881) her. Die Ventilklappen liegen hier in vertikalen Ebenen an den vier Ecken des Condensators derart, dafs jede Klappe vom tiefsten bis zum höchsten Punkte des betreffenden Raumes reicht. Um diese Lage auch für die Druckklappen zu ermöglichen, erstreckt sich der sonst nur über dem Condensationsraume liegende Druckraum auch seitlich neben demselben abwärts. Es wird bei dieser Einrichtung erreicht, dafs bei jedem Hube die Luft sowohl aus dem Condensationsraume, wie auch aus den zwischen den Klappen liegenden Endkammern *vollständig* entfernt wird, so dafs sich nirgends ein Luftsack bilden kann.

Die in Fig. 7 bis 9 Taf. 9 nach *Engineer*, 1881 Bd. 52 S. 365 dargestellten Luftpumpen von *C. Brown* in Winterthur zeigen die Eigenthümlichkeit, dafs die Saugventile bei denselben ganz fortgelassen sind und durch den Kolben selbst die Einströmöffnung zeitweise geöffnet und wieder geschlossen wird. Fig. 7 ist eine einfach wirkende und Fig. 8 eine doppelt wirkende Pumpe mit gewöhnlichen Gummiklappen für die Druckventile und horizontalem Cylinder, beide für eine Aufstellung *über* dem Fufsboden passend; Fig. 9 veranschaulicht zwei *unter* dem Boden

aufgestellte einfach wirkende Zwillingspumpen mit mehrsitzigen Metallventilen. Der Pumpencylinder hat bei *A* eine den ganzen Umfang einnehmende Durchbrechung, welche nur beim Hubwechsel auf kurze Zeit geöffnet wird, aufserdem aber durch den Kolben stets abgeschlossen ist. Bewegt sich in Fig. 7 der Plunger von links nach rechts, so wird zwischen ihm und den Druckventilen eine starke Verdünnung erzeugt werden. Sobald daher der Plunger über die Oeffnung *A* zurückgegangen ist, wird durch dieselbe aus dem Condensationsraume von unten Wasser, von oben Luft in den Cylinder eindringen, bis die Spannung sich ausgeglichen hat. Gleich darauf wird die Oeffnung *A* von dem Kolben wieder abgeschlossen und das Gemisch durch die Druckventile geprefst. Der Wasserstand wird sich von selbst so einstellen, dafs bei jedem Hube Wasser und Luft in dem gleichen Verhältnisse, in welchem sie gebildet bezieh. ausgeschieden werden, zum Abflufs gelangen. Wegen des grofsen Luftraumes, besonders bei Fig. 7 und 8, wird aber die Verdünnung eine mangelhafte sein. — Eine ähnliche Einrichtung der Pumpen, d. h. mit Fortlassung der Saugventile, soll übrigens schon i. J. 1847 von *Bodmer* ausgeführt sein.

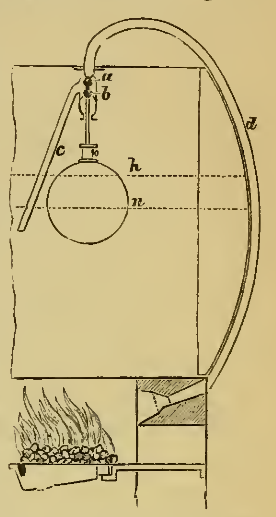
Ad. Mestern in Wilhelmshütte bei Sprottau (*D. R. P. Nr. 7209 vom 17. April 1879) will durch die in Fig. 10 bis 14 Taf. 9 dargestellte Einrichtung sowohl die Aufstellung der Luftpumpe unter dem Fufsboden, wie auch die viel Raum beanspruchende Aufstellung hinter dem Cylinder vermeiden und es darf die vorliegende Anordnung wohl als recht zweckmäfsig bezeichnet werden. Um mit geringem Hub auskommen zu können, sind wie bei Fig. 9 zwei einfach wirkende Zwillingspumpen gewählt und diese sind über dem Fufsboden neben dem Corlifsbalken aufgestellt. An dem letzteren ist ein Ankerhebel (sogen. Kunstkreuz) gelagert, welcher durch das Steuerexcenter in Schwingung gesetzt wird und die Bewegung auf die neben dem Cylinder liegende Corlifs-Steuerscheibe überträgt, zugleich aber die beiden Plungerkolben der Luftpumpen auf- und abbewegt. Alle Theile der Pumpen, besonders auch die Ventile, sind bequem zugänglich. Der Abdampf gelangt aus dem Cylinder in das den Condensator bildende horizontale Rohr *c*, welches auf seiner ganzen Länge von dem durchlöcherten Einspritzrohre *y* durchzogen wird, und durch das Rohr *d* strömen dann Luft und Wasser zu den Ventilen. Diese sind so angeordnet, dafs die Luft zuerst entweichen mufs, ehe das Wasser nachfolgen kann. Der Anschlufs des Rohres *d* an das weitere Rohr *c* ist allerdings unzweckmäfsigerweise so getroffen, dafs in *c* sich ein Luftsack bilden mufs. Auf den Abflufsröhren sind neben den Druckventilen kurze, oben offene Röhren *a* (vgl. Fig. 14) aufgesetzt, durch welche die Luft austritt. Als vortheilhaft ist noch anzuführen, dafs das im Cylinder und Mantel sich bildende Condensationswasser direkt in den Condensator abfliefsen kann.

Whg.

C. Dahlmann's Vorrichtung zum selbstthätigen Löschen des Kesselfeuers bei Wassermangel.

Mit Abbildung.

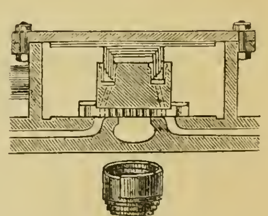
In ähnlicher Weise wie durch die Vorrichtung von *G. Behrend* (1881 **241** * 249) soll auch durch die hier dargestellte einfachere Anordnung von *C. Dahlmann* in Courl (*D. R. P. Kl. 13 Nr. 14274 vom 22. Oktober 1880) das Löschen des Kesselfeuers bei zu niedrigem Wasserstande (*n*) mit Hilfe eines Schwimmers erreicht werden. Letzterer ist hier, um das Kesselwasser statt des Dampfes benutzen zu können, mit einem kleinen Doppelventil *a b* verbunden. Für gewöhnlich ist *a* geschlossen, wie gezeichnet. Sinkt jedoch der Wasserstand (von *h* auf *n*) so tief, dafs der Ueberschufs des Eigengewichtes des Schwimmers über seinen Auftrieb gröfser wird als der auf dem Ventil *a* lastende Druck, so wird dasselbe geöffnet und gleichzeitig *b* geschlossen. Es wird dann das Wasser durch Rohr *c* nach dem Rohre *d*, welches in den Feuerraum mündet, hinübergetrieben und durch eine Brause über das Brennmaterial ausgegossen. Soll das Ventil *a* dauernd dicht gehalten werden, so müfste dasselbe noch bequem zugänglich gemacht werden.



W. S. Hughes' entlasteter Schieber.

Mit Abbildung.

Die beistehend nach dem *Scientific American*, 1882 Bd. 46 S. 299 veranschaulichte, hauptsächlich für Locomotiven bestimmte Schieberentlastungsvorrichtung von *W. S. Hughes* in Long Island City, Queens County, N.-Y., besteht aus zwei Kegelfedern, welche in entsprechende ringförmige Aussparungen des Schiebers möglichst dicht eingepafst sind. Mit der oberen ebenen Endfläche schleifen dieselben bei der Bewegung des Schiebers gegen eine am Schieberkastendeckel befestigte Metallplatte. Der von diesen Federn eingeschlossene Theil der Schieberrückenfläche ist dann von dem Dampfdruck entlastet, vorausgesetzt, dafs die Höhlungen der Federn entweder mit der freien



Luft, oder mit dem Ausströmungskanal in Verbindung stehen. Gleichzeitig wird aber der Schieber durch die Federn mit einer geringen Pressung angedrückt und ein Abheben desselben verhindert, wenn die Maschine ohne Dampf läuft. Um das Abheben selbst bei stärkerer Compression im Cylinder zu vermeiden, sind in den Schieberlappen Oeffnungen angebracht, welche durch federnde Metallplatten für gewöhnlich geschlossen gehalten werden, die geprefste Luft gegen Ende des Hubes aber auslassen, wenn die Maschine bei abgesperrtem Dampf als Pumpe arbeitet.

Dimensionirung der Riementriebe; von Josef Pechan.

Aufgabe der folgenden Abhandlung soll es sein, den beiden gegenwärtig herrschenden Anschauungen über die Riemenspannung entsprechende Formeln zur Dimensionirung der Riementriebe zu gewinnen.

Ueber die Berechnung der Riemenbreite sind recht schätzenswerthe Mittheilungen von *J. F. Radinger* (1878 **228** 385) gemacht worden, nach welchen hierfür die empirische *Roper*'sche Formel der sogen. theoretischen Formel vorzuziehen ist, indem bei ersterer die Mitwirkung des Luftdruckes zum Anschlufs des Riemens an die Riemenscheibe vorausgesetzt wird und somit eine geringere gesammte Riemenspannung im ziehenden Riemenstück, als bei der Herleitung der theoretischen Formel zu Grunde gelegt erscheint, dem zu Folge auch der durch den Riemenzug bedingte Lagerdruck unter Voraussetzung der Berechnung nach der theoretischen Formel weit gröfser sich ergibt als nach der Anschauung, welche der empirischen *Roper*'schen Formel zu Grunde liegt.

Gustav Schmidt theilte bald darauf (1879 **231** 406) eine „theoretische Begründung dieser empirischen guten Regel“, nämlich der *Roper*'schen Formel mit, welche nach dem Zusatze in *D. p. J.* 1879 **231** 550 dahin führt, dafs „je nach der willkürlichen Annahme der *Roper*'schen Constanten“ sich eben andere Werthe für die gesammte Riemenspannung im ziehenden Riemenstück ergeben, und auf Grund dieser Erkenntnifs wurden dortselbst drei verschiedene, willkürlichen Annahmen entsprechende Formeln aufgestellt, „anwendbar bis 240^{mm} Riemenbreite“; die letzte dieser Formeln wird im Anhange zu *Th. Schwartze*'s „Beitrag zur praktischen Berechnungsweise der Riemenbreiten im Riementrieb“ (1879 **232** 404) von *G. Schmidt* empfohlen. Im Anschlufs an die Mittheilungen von *Th. Weifs*: „Zur Frage der Riementriebe“ (1880 **236** 177), welche in der Einleitung wohl sehr beachtenswerthe Sätze enthalten[1], erachtet *G. Schmidt* die Riemenfrage „noch durchaus nicht als erledigt“ und glaubt sich berechtigt, vor der Hand noch immer die von ihm empfohlenen *drei praktischen Regeln* aufrecht halten zu dürfen, nach welchen die Riemenbreite in erster Linie davon abhängig gemacht wird, ob der Constructeur sich den bei uns üblichen grofsen Lagerdruck gefallen lassen will, oder ob die Umstände es zweckmäfsig erscheinen lassen, den Riementrieb lieber theurer, aber mit geringerem Lagerdruck herzustellen.

Die endlich von *Th. Weifs* in seinen weiteren Mittheilungen (1880 **238** 97) aufgestellten „Constructionsregeln für Riementriebe“ schliefsen mit dem Absatze: „Endlich kann nochmals darauf hingewiesen werden, dafs die Anwendung der Riementriebe neuerdings und auf Grundlage der hier angestellten

---

[1] „Ein lose aufgelegter Riemen wird nicht vermöge des Luftdruckes die zu treibende Scheibe in Bewegung setzen. Vielmehr kann alle Tage beobachtet werden, dafs die Maschinenwärter dem durch Erschlafftsein der Riemen verursachten Stillstande oder mangelhaften Betriebe der Scheiben durch heftiges Anspannen der Riemen abhelfen.“

Berechnungen entgegen den früher üblichen Aussprüchen sich nicht wegen der von uns zeither übersehenen, übrigens auch noch nicht einmal sicher nachgewiesenen Mitwirkung des Luftdruckes als zweckmäfsig erweist, sondern einfach deshalb, weil die Fabrikation einigermafsen breiter Riemen bei uns zu Lande bisher ein ungelöstes oder doch nur selten gelöstes Problem war und weil andererseits die Effectverluste bei weitem nicht so beträchtlich sind, als sie mit den früher in Rechnung gezogenen, neuerdings aber als bedeutend zu grofs erkannten Reibungscoefficienten sich darstellten.“

Sonach ist die Frage, ob die empirische *Roper*'sche Formel oder die sogen. theoretische Formel in der Anwendung vorzuziehen ist, keinesfalls in entscheidender Weise gelöst, so dafs man vom theoretischen Standpunkte *ausschliefslich* die eine oder die andere für berechtigt erklären könnte. Es dürfte nun nicht uninteressant sein, einen Vergleich der beiden genannten, einander gegenüber stehenden Formeln für die Dimensionirung der Riementriebe vorzunehmen, *ohne Rücksicht auf die theoretische Anschauungsweise*, welche dem Zustandekommen der Formeln zu Grunde liegt, die schliefslich auch für die Praxis von keinem Werth ist, indem der Riemen, welcher nicht zieht, eben nachgespannt wird und dieses Nachspannen den Constructeur des Riementriebes einerseits zumeist ganz unberührt läfst, andererseits auch ganz fern liegt, indem es eben der Maschinist oder in einer gröfseren Anlage der dazu bedienstete Sattler nach eigenem Ermessen ausführt derart, dafs der Riemen zieht, sobald die Riemenscheiben montirt sind und der neue Riemen zur Stelle geschafft und vorgerichtet ist, oder der bereits einige Zeit laufende Riemen nicht mehr zieht. Gelingt es hierbei nach guten Ausführungen die Uebereinstimmung beider Formeln in so weit zu erzielen, dafs beide dieselben Abmessungen für einen neu auszuführenden Riementrieb ergeben, dann ist die Frage in so fern der Lösung einen Schritt näher geführt, als es eben der Praxis des Riemenspanners oder jener des seine Maschine überlastenden Fabriksbesitzers anheim gegeben ist, den ihm übergebenen Riementrieb bestens zu verwalten.

Bei den eingangs angeführten bisher gepflogenen Untersuchungen der *Roper*'schen Formel wurde überall für eine am Umfange der kleineren Riemenscheibe zu übertragende Kraft P der Riemenscheibenhalbmesser R *willkürlich* angenommen und danach die Riemenbreite berechnet. *Ein Zusammenhang des Halbmessers der kleineren Riemenscheibe und der Riemenbreite* ist an keiner Stelle in Betracht gezogen[2] und doch lassen gute Ausführungen in der Praxis eine solche Wechselbeziehung unzweifelhaft erkennen. Man läfst nicht gern sehr breite Riemen auf Riemenscheiben von sehr kleinem Halbmesser laufen, sondern wendet erfahrungsgemäfs in das Gefühl übergegangene Verhältnisse an, wohl ohne sich derselben bewufst zu sein. Gute Ausführungen lassen hierfür zur Uebertragung gewöhnlicher mittelgrofser Kräfte allgemein die Formel:

---

[2] Vgl. dagegen *C. Bach* in der *Wochenschrift des Vereins deutscher Ingenieure*, 1879 * S. 151.

$$\beta = 25^{mm} + 0{,}26\,R \quad \ldots \ldots \quad (1)$$

und angenähert für gröfsere Riemenscheibenhalbmesser:

$$\beta = 0{,}26\,R \quad \ldots \ldots \quad (2)$$

anwendbar erscheinen, wenn β die Riemenbreite und R den Halbmesser der kleineren Riemenscheibe in Millimeter bezeichnen. Setzt man ferner nach *Reuleaux* (*Der Constructeur*, 3. Aufl. S. 360) $\varphi = 0{,}24$ = Reibungscoefficient, $\alpha = 0{,}8\,\pi$ = umspannter Bogen für den Halbmesser gleich der Einheit, P = vom Riemen übertragene Kraft in Kilogramm, T = Riemenspannung im ziehenden Riemenstück in Kilogramm, so hat man für die theoretische Formel:

$$T = 2{,}4\,P \quad \ldots \ldots \quad (3)$$

und diese lautet für den einfachen Riemen:

$$\beta\,\delta\,S = T, \quad \ldots \ldots \quad (4)$$

wobei noch δ die Riemendicke in Millimeter und S die zulässige Beanspruchung des Riemens in $^k/_{qmm}$ bezeichnen. Setzt man ferner mit *Reuleaux* innerhalb gebräuchlicher Grenzen:

$$S = {}^1/_{200}\sqrt[4]{\beta^3} \quad \text{und} \quad \delta = 1{,}5\sqrt[4]{\beta},$$

so erhält man auch:

$$\delta\,S = {}^{1,5}/_{200}\,\beta = 0{,}0075\,\beta \quad \ldots \ldots \quad (5)$$

und dies ist eine praktisch ganz gut zulässige Annahme.

Durch Verbindung der Gleichungen (3), (4) und (5) ergibt sich nun abgerundet die mit *Reuleaux*'s *Constructeur* weit verbreitete einfache Formel:

$$\beta = 18\sqrt{P} \quad \ldots \ldots \quad (6)$$

als Ergebnifs der theoretischen Formel, nach welcher wohl viele gut functionirende Riementriebe berechnet sind.

Die von *Radinger* angegebene *Roper*'sche Formel lautet:

$$\beta = 0{,}236\,\frac{N}{v\,l}, \quad \ldots \ldots \quad (7)$$

wobei N die zu übertragenden Pferdekräfte, b die Breite, v die sekundliche Geschwindigkeit und l die Auflagelänge an der kleineren Scheibe, alles in Meter, bedeuten. Nimmt man hierzu die Gleichung $N = {}^1/_{75}\,P\,v$ und führt die Riemenbreite β und die Auflagelänge l in Millimeter ein, so erhält man auch:

$$\beta = 1000\,\frac{0{,}236}{75}\,\frac{P}{l:1000} = 314{,}67\,\frac{P}{l}. \quad \ldots \ldots \quad (8)$$

Annähernd oder abgerundet läfst sich diese Formel auch schreiben:

$$\beta = 1000\,\pi\,\frac{P}{l}. \quad \ldots \ldots \quad (9)$$

Für die gleiche Voraussetzung des umspannten Bogens wie für Gleichung (3), nämlich $\alpha = 0{,}8\,\pi$, und Einführung des Riemenscheibenhalbmessers R in Millimeter erhält man ferner:

$$l = 0{,}8\,\pi\,R \quad \ldots \ldots \quad (10)$$

und durch Substitution dieses Werthes in die Gleichung (9):

$$\beta = 1250\,P:R \quad \ldots \ldots \quad (11)$$

als Ergebnifs der *Roper*'schen Formel.

Verbindet man nun diese Gleichung (11) mit (2), d. h. führt man den Riementrieb nach der *Roper*'schen Formel mit Riemenscheibenhalbmessern aus, wie sie auch annähernd bei Anwendung der theoretischen Formel angewendet erscheinen und als ganz zweckmäfsig gewählt bezeichnet werden können, so erhält man:

$$\beta^2 = 0{,}26 \times 1250\,P = 325\,P \quad \text{oder} \quad \beta = 18\sqrt{P},$$

also genau dieselbe Formel, welche früher als Ergebnifs der theoretischen Formel in Gleichung (6) gefunden wurde.

In dieser ganz merkwürdigen *Uebereinstimmung* der Ergebnisse dieser beiden gegnerischen Formeln liegt wohl nichts Auffallendes, indem eben jetzt für beide Formeln die gleichen Voraussetzungen zu Grunde gelegt erscheinen, welche auch guten Riementrieben zur Uebertragung gewöhnlicher mittelgrofser Kräfte in der Praxis, wenn auch wohl bisher vielleicht ganz unbewufst, vielleicht auch bewufst, aber nicht in einer bestimmten Formel ausgedrückt, zu Grunde liegen.

Man kann also im Hinblick auf diese Uebereinstimmung vom Standpunkte des praktischen Maschinenbaues ohne weiteres die Gleichung (6) im Zusammenhalte mit (2) zur Dimensionirung der Riementriebe zur Uebertragung gewöhnlicher mittelgrofser Kräfte zur Anwendung bringen, indem diese den beiderseitigen Ansprüchen rechnungsmäfsig genügt.

Die Resultate dieser beiden Gleichungen in Verbindung mit Formel (12): $PR = 716\,200\,N:n$, wobei noch n die minutliche Umdrehungszahl der kleineren Riemenscheibe und N die Anzahl der übertragenen Pferdekräfte bezeichnet, sind in folgender Tabelle I zusammengestellt, welche für die

Tabelle I.

$\beta = 18\sqrt{P} = 1250\,P : R = 0{,}26\,R. \quad PR = 716200\,N:n. \quad \beta\,\text{max} > 290^{\text{mm}}.$

R	β	P	PR	$N:n$	R	β	P	PR	$N:n$
175	45	6,3	1 102	0,0015	540	140	61	32 940	0,046
190	50	7,7	1 463	0,0024	575	150	69	39 675	0,055
210	55	9,3	1 953	0,0027	650	160	79	48 585	0,068
230	60	11,1	2 553	0,0035	655	170	89	58 295	0,081
250	65	13,0	3 250	0,0045	690	180	100	69 000	0,096
270	70	15,1	4 077	0,0057	730	190	111	81 030	0,113
290	75	17,3	5 017	0,0070	770	200	123	94 710	0,132
310	80	19,8	6 138	0,0086	810	210	136	110 160	0,154
325	85	22,3	7 248	0,0101	845	220	149	125 905	0,176
345	90	25,0	8 625	0,012	885	230	163	144 255	0,201
365	95	27,8	10 150	0,014	925	240	177	163 725	0,23
385	100	30,9	11 900	0,017	960	250	193	185 280	0,26
405	105	34,0	13 770	0,019	1000	260	209	209 000	0,29
420	110	37,3	15 670	0,022	1040	270	225	234 000	0,32
260	120	44,4	20 420	0,029	1075	280	242	260 150	0.36
500	130	52,2	26 100	0,037	1115	290	260	289 900	0,40

Für den *Doppelriemen* oder *doppelt so breiten einfachen Riemen* am gleichen Riemenscheibenhalbmesser sind die Tabellenwerthe von P, PR und $N:n$ mit 2 zu multipliciren.

Anwendung in der Praxis ziemliche Bequemlichkeit bieten dürfte, wie folgende Beispiele erkennen lassen.

1) Es soll eine doppelt wirkende Pumpe für $s = 300^{mm}$ Kolbenhub mit Antrieb durch Riemen und Räderübersetzung gebaut werden, welche bei einer mittleren sekundlichen Kolbengeschwindigkeit $c = 0^{m},25$ zu ihrem Betrieb $1^{e},33$ erfordert; die den Antrieb vermittelnde Transmissionswelle macht $n = 100$ Umdrehungen in der Minute. Welche Dimensionen sind den Riemenscheiben und dem Riemen zu geben und wie grofs ist die Räderübersetzung zu machen?

Es ist hier für die kleinere Scheibe $N = 1{,}33$, $n = 100$ und $N:n = 0{,}0133$ und, weil letzterer Werth zwischen jenen 0,012 und 0,014 der Tabelle I liegt, entspricht annähernd: $R = 360^{mm}$ und $\beta = 95^{mm}$; wenn mit Rücksicht auf ein zunächst passendes Modell für die zusammen arbeitende Riemenscheibe mit dem Halbmesser $R_1 = 400^{mm}$ gewählt wird, so ergibt sich die Umdrehungszahl der Riemenscheibe auf der Antriebwelle des Pumpenantriebes: $n_1 = (R:R_1)\,n = 90$. Weil nun die Pumpe die Hubzahl $n_2 = \frac{30\,c}{s} = \frac{30 \times 0{,}25}{0.3} = 25$ erfordert, ergibt sich die Räderübersetzung $i = n_1 : n_2 = 90:25 = 3{,}6$.

Die beiden Riemenscheiben erhalten sonach die Durchmesser 720 und 800^{mm}, die Riemenbreite beträgt 95^{mm} und die erforderliche Räderübersetzung ist 3.6.

Rascher ist wohl eine solche Aufgabe den Anforderungen der Praxis entsprechend niemals gelöst worden.

2) Es sollen von der Haupttransmissionswelle, welche 80 Umdrehungen in der Minute macht, 10^{e} auf eine zweite Welle übertragen werden, welche 120 minutliche Umdrehungen machen soll. Es sind die Durchmesser der beiden Riemenscheiben und die Riemenbreite zu bestimmen.

Es ergibt sich für die kleinere Riemenscheibe hiernach $N = 10$, $n = 120$ und $N:n = 10:120 = 0{,}083$ und, weil letzterer Werth nach der Tabelle I jenem 0,081 nahe kommt, so entspricht annähernd $R = 660^{mm}$ und $\beta = 170^{mm}$; demnach erhält die Riemenscheibe auf der Haupttransmissionswelle den Halbmesser $R_1 = {}^{120}/_{80}\,R = 1{,}5 \times 660 = 990^{mm}$.

Die beiden Riemenscheiben erhalten sonach die Durchmesser 1320 und 1980^{mm} und die Riemenbreite wird 170^{mm}.

3) Von der Schwungradwelle einer Dampfmaschine, welche bei 65 minutlichen Umdrehungen 60^{e} Nutzeffect leistet, soll der Antrieb der Transmissionswelle mit 100 Umdrehungen in der Minute mittels Riemen erfolgen. Es ist der Riementrieb zu dimensioniren. Für die kleinere Riemenscheibe erhält man hiermit $N = 60$, $n = 100$, $N:n = 0.6$ und letzterer Werth ist der 2fache Tabellenwerth 0,3 der Tabelle I; somit entspricht annähernd für einen *Doppelriemen* oder *doppeltbreiten einfachen Riemen*: $R = 1000^{mm}$ und $\beta = 260^{mm}$. Es erhalten die beiden Riemenscheiben die Durchmesser 2000 und 3080^{mm} und der Riemen ist ein Doppelriemen von 260^{mm} Breite oder ein einfacher Riemen von 520^{mm} Breite.

In gleicher Weise läfst sich die Dimensionirung unter alleiniger Benutzung der *Roper*'schen Formel nach Gleichung (11) im Zusammenhalte mit der genauen empirischen Formel (1) durchführen und sind die Resultate dieser Formeln in der folgenden Tabelle II für die Anwendung in der Praxis zusammengestellt.

Für die kleineren Riemenscheibendurchmesser ergibt die *Roper*'sche Formel hiernach für dieselbe Riemenbreite einen kleineren Werth der Umfangskraft als die theoretische Formel nach Gleichung (6) im Zusammenhalte mit der genauen empirischen Formel (1); die Ergebnisse der letzteren beiden Formeln (6) und (1) aber zeigen hierin bessere Uebereinstimmung mit unseren Ausführungen und sind mit abgerundeten Werthen ebenfalls

Tabelle II.

$\beta = 1250 P : R = 25^{mm} + 0{,}26 R. \quad PR = 716200 N : n. \quad \beta \max > 290^{mm}.$

R	β	P	PR	$N:n$	R	β	P	PR	$N:n$
75	45	2,7	202	0,0003	450	140	50,4	22 680	0,032
100	50	4,0	400	0,0006	475	150	57	27 070	0,038
115	55	5,0	575	0,0008	500	160	64	32 000	0,045
125	60	6,0	750	0,0010	550	170	75	41 250	0,058
150	65	7,8	1 170	0,0016	600	180	87	52 200	0,073
175	70	9,8	1 715	0,0024	635	190	97	61 590	0,086
190	75	11,4	2 166	0,0030	650	200	104	67 600	0,094
200	80	12,8	2 560	0,0036	700	210	118	82 600	0.115
225	85	15,3	3 440	0.0048	750	220	132	99 000	0,138
250	90	18,0	4 500	0,0063	785	230	144	113 000	0.16
275	95	20.9	5 750	0,0080	800	240	154	123 200	0,17
300	100	24,0	7 200	0.0100	850	250	170	144 500	0,20
310	105	26,0	8 060	0,0112	900	260	187	168 300	0,23
325	110	28,6	9 290	0,013	950	270	205	194 700	0,27
350	120	33,4	11 690	0,016	980	280	220	215 600	0,30
400	130	41,6	16 640	0,023	1000	290	232	232 000	0.32

Für den *doppelt so breiten einfachen Riemen* am gleichen Riemenscheibenhalbmesser sind die Tabellenwerthe von P, PR und $N:n$ mit 2 zu multipliciren.

für den praktischen Gebrauch in der folgenden Tabelle III zusammengestellt:

Tabelle III.

$\beta = 18 \sqrt{P} = 25^{mm} + 0{,}26 R. \quad PR = 716200 N : n. \quad \beta \max = 290^{mm}.$

R	β	P	PR	$N:n$	R	β	P	PR	$N:n$
75	45	6,3	470	0,0006	450	140	61	27 225	0,038
100	50	7,7	770	0,0011	475	150	69	32 775	0.046
115	55	9.3	1 070	0,0015	500	160	79	39 500	0,055
125	60	11,1	1 388	0,0019	550	170	89	48 950	0,068
150	65	13.0	1 950	0,0027	600	180	100	60 000	0,084
175	70	15,1	2 643	0.0037	635	190	111	70 480	0,098
190	75	17.3	3 287	0.0046	650	200	123	79 950	0,111
200	80	19.8	3 960	0.0055	700	210	136	95 200	0,13
225	85	22.3	5 018	0,0070	750	220	149	111 750	0,16
250	90	25.0	6 250	0.0087	785	230	163	127 950	0,18
275	95	27.8	7 645	0.0106	800	240	177	141 600	0,20
300	100	30.9	9 270	0.013	850	250	193	164 050	0,23
310	105	34.0	10 540	0.015	900	260	209	188 100	0,26
325	110	37.3	12 123	0.017	950	270	225	213 750	0,30
350	120	44.4	15 540	0.022	980	280	242	237 160	0.33
400	130	52.2	20 880	0,029	1000	290	260	260 000	0.36

Für den *Doppelriemen* am gleichen Riemenscheibenhalbmesser sind die Tabellenwerthe von P, PR und $N:n$ mit 2 zu multipliciren.

Es mag sein, dafs es auch unzählig viele Riementriebe gibt, welche gut functioniren und von der Gleichung (1) abweichende Verhältnisse aufweisen, namentlich solche mit kleineren Riemenscheibendurchmessern und breiteren Riemen; aber es ist sicher nicht zu bestreiten, dafs die nach den Tabellen I bis III berechneten und insbesondere die normalen Riemenscheibendurchmesser und Riemenbreiten nach der Tabelle III, eben wegen der gröfseren Scheibendurchmesser und schmäleren Riemen, ökonomisch günstigere Riementriebe ergeben als kleinere Durchmesser

und breitere Riemen, während andererseits viel gröfsere Riemenscheiben zumeist unbequem unterzubringen sind.

Nach der Tabelle II erhält man als Auflösung annähernd:

Für das 1. Beispiel	$R = 335^{mm}$ und	$\beta = 110^{mm}$
„ „ 2. „	625	190
„ „ 3. „	980	$280 \times 2 = 560^{mm}$

und nach der Tabelle III:

für das 1. Beispiel	$R = 300^{mm}$ und	$\beta = 105^{mm}$
„ „ 2. „	600	180
„ „ 3. „	950	270 Doppelriemen.

Tangenten-Apparat für den indirekten Schufs.

Mit Abbildungen auf Tafel 10.

Der Zweck dieses Apparates, welchen *D. v. Sillich* in Spandau (*D. R. P. Kl. 42 Nr. 16696 vom 21. Juni 1881) angegeben hat, ist eine einfache und schnelle Bestimmung des zu nehmenden Visirs für den Fall, dafs das Zielobjekt durch ein Hindernifs verdeckt ist. Für den Gebrauch ist vorausgesetzt, dafs die Entfernung des Objektes vom Standpunkt des Schützen bekannt ist, sei dieselbe nun mittels eines Schallgeschwindigkeitsmessers oder, was bei Beschiefsung von Befestigungen der Fall sein wird, mit Hilfe genauer Karten festgestellt. Ferner mufs die Entfernung des Hindernisses vom Schützen und die Höhe des Hindernisses bekannt sein, was entweder durch Entfernungsmesser und Höhenmesser oder auch durch Schätzung bestimmt werden kann. Der Apparat selbst und dessen Handhabung ist am besten durch ein Beispiel zu erläutern.

Auf einer Platte *a* (Fig. 6 und 7 Taf. 10) aus geeignetem Material ist eine auf Grund genauer Schiefsproben gewonnene Curve eingravirt, in deren Anfangspunkt *o* der Drehpunkt eines Lineals *b* liegt. Auf letzterem ist ein Schieber *c* angebracht, in welchem sich ein Höhenzeiger *d* verschieben und drehen läfst. Die Grundlinie *o e*, welche in vorliegendem Beispiel für eine Maximalentfernung von 1600^{m} bestimmt ist, trägt eine Eintheilung im Mafsstabe 1 : 10 000, während der Höhenzeiger der Deutlichkeit wegen im Mafsstabe 1 : 1000 eingetheilt ist. Angenommen, es sei ein Objekt in einer Entfernung von 1400^{m} durch ein um 800^{m} entferntes Hindernifs von 15^{m} Höhe verdeckt. Das Lineal *b* wird zunächst so gedreht, dafs es die Curve bei deren Theilziffer 1400 schneidet, darauf wird der Schieber *c* so weit gerückt, dafs der Höhenzeiger in vertikaler Lage mit dem Theilpunkt 800 der Linie *o c* zusammenfällt, und dann der Höhenzeiger *d* bis zum Theilstrich 15 nach oben geschoben. Eine vom Punkte *o* über die Spitze von *d* gedachte Gerade wird die Curve bei 1225^{m} schneiden und dies ist das Visir, mit welchem auf die Spitze des Hindernisses zu zielen ist, um in Wirklichkeit das Objekt zu treffen. *Bd.*

Elektrischer Wasserstandszeiger der Silvertown-Company.

Mit Abbildung auf Tafel 10.

Der Wasserstandszeiger der *Silvertown-Company* gibt nicht blos zu bestimmten Zeitpunkten, sondern zu jeder Zeit den augenblicklichen Wasserstand an. Auf der Welle des durch den Schwimmer unmittelbar bewegten Kettenrades sitzt fest ein in das unmittelbar darüber befindliche Metallrad *a* (Fig. 5 Taf. 10) eingreifendes Rad *b*. Hat sich *a* genügend gedreht, so stöfst sein Vorsprung *h* gegen einen Arm *d*, welcher lose auf der Achse des Rades *a* sitzt und daher von *c* bis in die obere vertikale Lage mitgenommen wird. Bei einer weiteren Bewegung des Rades *a* fällt der Arm *d* durch sein Gewicht auf der anderen Seite in die durch die Figur veranschaulichte Lage wieder herab. Der Arm *d* trägt ein Contactstück *e*, welches beim Herabfallen mit einer der mit den Polen einer galvanischen Batterie *B* verbundenen Feder f_1 bezieh. f_2 je nach dem Drehungsinne des Rades *a*, was wiederum bedingt ist durch Steigen oder Fallen des Wasserspiegels, in Berührung kommt.

Auf derselben Achse *a* sitzt, jedoch isolirt, noch ein zweites Rad *g* mit einem Contactstück *h*; dieses letztere ist so angeordnet, dafs es gerade mit der Feder *i*, welche mit der Leitung *L* in Verbindung ist, in Berührung kommt, wenn sich *c* in seiner höchsten Stellung befindet. Endlich ist auf dem Rade *g* noch ein Arm *k* mit Reibung beweglich und kommt je nach der Drehungsrichtung von *g* mit v_1 oder v_2 in Contact.

Steigt der Wasserspiegel, so dreht sich das Ganze in der durch Pfeile angedeuteten Richtung: *k* kommt mit v_1 in Berührung, *c* nimmt den Arm *d* mit bis in die vertikale Lage, der Arm *d* fällt alsdann an der linken Seite herunter, wobei für kurze Zeit das Contactstück *e* die Feder f_1 berührt, während gleichzeitig *h* an der Feder *i* schleift. Es wird somit während des Herabfallens des Armes *d* für eine kurze Zeit der positive Pol *C* der Batterie *B* durch f_2, *e* und den Arm *d* mit der Erde *E* in Verbindung gesetzt, der negative Pol *Z* dagegen durch *k*, *h* und *i* mit der Linie *L* verbunden, so dafs ein Momentanstrom von bestimmter Richtung die Linie *L* durchfliefst und hinter dem Zeigerwerke zur Erde geht. Beim Fallen des Wasserspiegels hat dieser Strom, wie man leicht sieht, die entgegengesetzte Richtung.

Der Zeiger *w* wird durch eine zwischen den Polen zweier Elektromagnete M_1 und M_2 frei bewegliche magnetische Zunge *sn* in Bewegung gesetzt; wie er mittels der Gabel *r* und der beiden Sperrkegel p_1 und p_2 auf das Zeigerwerk einwirkt, ist aus der Abbildung zu ersehen.

Maschinen zur Verarbeitung des Thones und zur Herstellung von Kohlenziegeln.

Patentklasse 80. Mit Abbildungen auf Tafel 10.

In der *Maschine zum Pressen der Braunkohlen, Lohe, Sägespäne, des Torfes* u. dgl. von *Edm. Geisenberger und Em. Picard* in Brüssel (*D. R. P. Nr. 16768 vom 1. März 1881) bewegen drei über einander liegende Schnecken das zu pressende Material durch eiserne Röhren, welche von aufsen durch Feuer bespült werden, allmählich nach unten; die untere Schnecke hat gleichzeitig die Aufgabe, die erwärmte Masse in die Gestalt eines prismatischen Stranges aus der Maschine hervorzupressen. Zu dem Ende befindet sich in der verlängerten Achse der unteren Schnecke eine schlank pyramidenförmige Röhre, welche die Gestaltung des Stranges zu bewirken hat und, nahe dem Anfange derselben, über der Schnecke ein Sternrad, dessen Flügel in die Schraubengänge der Schnecke eingreifen, um zu verhüten, dafs die zu formende Masse an der Drehbewegung der Schnecke sich betheiligt. Von diesem Sternrad ab wird die Röhre, in welche die Schnecke ragt, sowie die eigentliche Formröhre, das Mundstück, durch Wasser gekühlt, um hierdurch eine Kühlung bezieh. Erhärtung des zu bildenden Stranges zu vermitteln. Das Quertheilen des Stranges soll in folgender Weise stattfinden: Vor dem Mundstück, über und unter dem gebildeten Strange liegen zwei Wellen, auf welche je ein Paar Ringe befestigt sind, welche radiale Messer zwischen sich tragen; bei Drehung dieser Körper treffen je zwei Messer auf einander, so dafs sie den Strang an dieser Stelle zerlegen. — Bei dieser Anordnung erscheint als besonders bedenklich, dafs die Drehung der Messerwellen durch den hervorquellenden, zu schneidenden Strang selbst erfolgen soll.

Die *Thonkrugpresse* von *Jakob Büchler* in Sayn bei Coblenz (*D. R. P. Nr. 16760 vom 3. Juni 1881) hat im Wesentlichen die in Fig. 1 Taf. 10 veranschaulichte Einrichtung. In dem Cylinder *L* befindet sich ein Kolben, welcher den zu bearbeitenden Thon nach oben drückt; zunächst trifft letzterer auf das aus Stahlmessern gebildete Gitter *m*, welches Steine und andere gröbere Verunreinigungen zurückhalten, ferner — nach Ansicht des Erfinders — auch den Thon mischen soll. Wegen des verhältnifsmäfsig geringen Durchmessers der oberen Mündung des Zwischenstückes *g* trifft der Thon hier auf bedeutende Widerstände; der zu ihrer Ueberwindung erforderliche Druck soll nun die im Thon eingeschlossene Luft zum Entweichen durch die mit Filz gefüllten Oeffnungen *h* veranlassen. Der weiter durch die Röhre *f* sich fortbewegende Thon mufs endlich aus einem ringförmigen Schlitz entweichen, welcher zwischen dem oberen Rande des im Wesentlichen trommelförmigen Schiebers *a* und der kreisförmigen Platte *b* — die mit Hilfe der Stange *d* in ihrer Lage

festgehalten wird — frei bleibt; er trifft hierbei auf die leicht verschiebbare Platte *c*, welche dem oberen Rande der sich bildenden Thonröhre als Führung dient. Nachdem diese Röhre in genügender Länge ausgebildet ist, schiebt man den Ring *a* nach unten und führt über dessen oberen Rand einen gespannten Draht hindurch, um den Thonstrang abzuschneiden, so zwar, dafs zwischen der Platte *b* und der Schnittfuge die Bodendicke des zu formenden Kruges bleibt. Der cylindrische Krug wird nunmehr nebst Platte *b* und Stange *d* abgehoben und von der Platte *b* abgestreift, worauf beide Theile *b* und *d* sowie der Ring *a* an deren frühere Stelle gebracht werden und das Pressen eines anderen Kruges beginnt.

Die so gefertigten Krüge bedürfen einiger freihändiger Nacharbeit, insbesondere des Ansetzens des Henkels; die Hohlkehle *v*, welche nahe dem oberen Rande des Ringes *a* sich befindet, soll die Glättung der Aufsenseite der Krüge vermitteln.

Nachdem der Thoninhalt des Cylinders *L* verbraucht worden ist, wird — nach Lösen zweier Klammern — die Halsplatte *g* nebst den ihr anhängenden Theilen zur Seite geschoben, *L* aufs Neue gefüllt und nach Bedarf *m* gereinigt u. s. w.

Der *Abschneidetisch für Ziegelsteine* von *F. H. Hetschold* in Nippes bei Köln (*D. R. P. Nr. 16 775 vom 14. Mai 1881) besteht — aufser dem feststehenden Rollentisch — aus einem beweglichen Rollentisch und dem eigentlichen Abschneidetisch, welche Theile unabhängig von einander auf Rädern verschiebbar sind. Der Zweck dieser Zergliederung ist nicht ersichtlich.

Billan's *Maschine zum Verfertigen rundlicher Kohlenziegel* ist auf Grund folgender Erwägungen entworfen. Die gebräuchliche Gestalt und Gröfse der aus (mit etwa 8 Proc. Theer gemischten) Kohlenklein durch Zusammenballen gefertigter Brennstoffstücke ist unzweckmäfsig, indem letztere meistens eine Zertrümmerung der Ziegeln erfordern, bevor sie in das Feuer geworfen werden. Hieraus entsteht ein Arbeitsverlust, aufserdem aber lästiger Grufs. Die kantige Gestalt der Stücke führt schon während der Verfrachtung zum Abstofsen kleiner Brocken. Man soll daher die Brennstoffstücke rundlich gestalten und ihre Gröfse so wählen, dafs ein Zerschlagen derselben überflüssig ist.

Zur Zeit erfolgt das Pressen der Kohlenziegel meistens in einer sich wenig verengenden Röhre, so dafs die Reibung an der Wand der letzteren den nöthigen Gegendruck liefern mufs. In Folge dessen findet das Ballen der Masse in verschiedenen Punkten des Querschnittes mit verschiedenem Druck statt, was den Zusammenhang der geformten Brennstoffstücke schädigt; zweckmäfsiger ist es, die Pressung in überall geschlossener Form zu vollziehen. Der erforderliche bedeutende Druck (etwa $0^k,5$ auf 1^{qmm}) soll im Interesse der Dauer der Maschine nicht stofsweise, sondern allmählich anwachsend wirken. Endlich sollen die

gröfserer Abnützung unterworfenen Maschinentheile leicht und rasch durch andere ersetzt und auch die Untersuchung der Maschine ohne gröfsere Betriebsstörungen möglich sein.

Billan's Maschine ist nach dem *Génie civil*, 1882 S. 278 in Fig. 2 und 3 Taf. 10 im Grundrifs bezieh. senkrechten Schnitt dargestellt. In *A* erfolgt die Mischung der vorher erwärmten Stoffe; von hier wird das Gemisch zwischen die vier Rollen *B* geführt. Durch das Zusammenlegen der mit kugelförmigen Vertiefungen versehenen vier Rollenumfänge, entstehen Hohlkugeln, entsprechend der Gestalt und Gröfse der zu bildenden Brennstoffstücke. Indem nun der aus dem Mischer *A* niederfliefsende Strang — an die Umfänge der Rollen *B* sich gut anschliefsende Wände führen denselben — in die allmählich sich verengenden Hohlräume gezwängt wird, entsteht die erforderliche Pressung. Die geformten Brennstoffstücke entfallen den Hohlräumen, sobald diese sich unten öffnen.

Die vier in Fig. 2 erkennbaren Kegelradpaare sichern die genaue gegenseitige Lage der Höhlungen; der Antrieb erfolgt von der Welle *D* aus durch Wurmgetriebe.

Ueber *Boulton*'s *Töpferei-Maschinen* bringt *Engineer*, 1881 Bd. 52 S. 470 einen bemerkenswerthen Aufsatz; leider sind die beigegebenen Abbildungen unbefriedigend. *W. Boulton* in Burslem betreibt die verschiedenen Maschinen eines Werkes mittels eines endlosen Seiles. Es sind sonach Vorrichtungen nothwendig, welche eine bequeme Ein- bezieh. Ausrückung und ferner — wenigstens für einige Maschinen — solche, welche einen raschen Wechsel der Geschwindigkeit gestatten. Zum Betriebe der Töpferscheiben dient nun folgende Einrichtung (vgl. 1871 **201** * 21). An der in festen Lagern sich drehenden senkrechten Spindel der Töpferscheibe ist ein einem abgestumpften Kegel ähnlicher längerer Drehkörper befestigt, dessen Erzeugende ein wenig nach aufsen gekrümmt ist. Neben derselben ist ein ähnlicher Körper in umgekehrter Stellung beweglich gelagert, welcher mittels einer Seilrolle in gleichförmiger Drehung erhalten wird. Der Töpfer vermag nun durch den Druck des Fufses die beiden Drehkörper in Berührung zu bringen, so dafs durch die entstehende Reibung die Töpferscheibe gedreht wird. Bei geringem Druck des Fufses wälzt sich das dünnere Ende der Antriebsrolle an dem dickeren Ende der mit der Töpferscheibe verbundenen Rolle ab, so dafs diese sich langsam dreht; bei stärkstem Druck kommt aber das dickste Ende der ersteren Rolle mit dem dünnsten der letzteren in Berührung, wodurch eine sehr grofse Geschwindigkeit entsteht. Zwischen diesen beiden Grenzen liegende Drücke bringen mittlere Geschwindigkeiten hervor, während nach Aufheben des Fufses die Töpferscheibe zum Stillstand gelangt.

Eine zweite Maschine, welche in gröfserer Zahl verlangte Gegenstände — z. B. Teller — selbstständig formt, ist mit drei Töpferscheiben versehen, welche, aufser um ihre eigene Achse, sich gemeinschaftlich um

eine senkrechte Spindel zu drehen vermögen. Eine liegende Welle, auf der ein nur auf $^1/_3$ des Umfanges verzahntes Kegelrad befestigt ist, dreht die erwähnte senkrechte Spindel ruckweise jedesmal um 120°, so dafs der Reihe nach jede der Töpferscheiben unter die zur Ausbildung des Profils dienende Lehre zu stehen kommt. In dieser Stellung tritt die Schnurrolle der betreffenden Töpferscheibe mit einem ununterbrochen sich bewegenden Treibseil in Berührung, so dafs die zugehörige Scheibe in rasche Drehung versetzt wird, während die beiden anderen Scheiben sich in Ruhe befinden, also der fertige Gegenstand abgehoben, bezieh. eine frische Thonplatte aufgelegt werden kann. Die Gestalt der Scheibenoberfläche entspricht dem Hohlraum des zu formenden Gegenstandes; wird daher die Lehre, deren Profil der Aufsenseite desselben entspricht, langsam niedergelassen, so wird die Thonplatte an die Form der Töpferscheibe gedrückt und weiter die sonst noch nöthige Formung der Aufsenseite vollzogen. Zu dem Ende ist ein Daumen auf der vorhin erwähnten liegenden Welle angebracht, welcher, nachdem derselbe früher die Lehre gehoben hatte, dieselbe langsam niedersinken läfst. Ein zweiter Daumen dieser Welle legt rechtzeitig ein Messer an den Umfang der auf der Töpferscheibe befestigten Form, um den sich bildenden rauhen Rand zu beseitigen. Nach $^2/_3$ Umdrehung der liegenden Welle ist die Formung des Gegenstandes vollzogen, worauf das letzte Drittel zum Wechseln der Scheibenstellungen dient.

Einige andere anscheinend sinnreiche Einrichtungen sind nur angedeutet.

Die *Mischmaschine und Presse mit Drehtisch zum Formen der Thonziegel, Träberkuchen* u. dgl. von *L. Souchard* in Berlin (*D. R. P. Nr. 17 844 vom 12. August 1881) unterscheidet sich durch folgende Einzelnheiten von den bekannten Einrichtungen: Walzwerk und Thonschneider sind mit einander fest verbunden, können aber um eine Säule gedreht werden, so dafs die unten befindliche Mündung des Thonschneiders entweder über der zu füllenden Form des Drehtisches sich befindet, oder diesen behufs Füllung mit der Hand frei läfst.

Das Aufheben des Formbodens erfolgt durch die in Fig. 4 Taf. 10 dargestellte Einrichtung. Unter der Kopfplatte *C*, welche einerseits durch die Säule *D* festgehalten wird, andererseits mittels des Bolzens *e* an den Bock *B* befestigt ist, befinden sich die beiden verzahnten Daumen *E* und *F*. *E* dreht sich um einen an der Grundplatte *A* gelagerten festen Bolzen *h*, *F* dagegen um einen Bolzen, welcher mit dem Hebel *g* auf und nieder zu schwingen vermag. Mittels der auf *m* befestigten Kurbel *K* und der Lenkstange *H* werden die beiden Daumen auf einander abgerollt, so dafs mit jeder Drehung der Welle *m* ein Heben und Senken des Lenkers *g* erfolgt; ersteres tritt unmittelbar nach dem Zeitpunkte ein, in welchem eine gefüllte Form unter der Platte *C* angelangt ist, so dafs das Pressen stattfindet, indem der Stift des Formbodens durch das schwingende Ende

des Lenkers g gehoben wird. — Referent kann die vorliegende Bewegungsübertragung nicht loben, so lange nicht für eine bessere als die vorliegende Führung des Formbodens gesorgt ist.

Nachdem die rückläufige Bewegung des Daumens F eingetreten ist, dreht sich der Formtisch G um 90°; der Stift des Formbodens gleitet auf der eine Schraubenfläche bildenden Schiene L und wird durch diese in dem Mafse gehoben, dafs der Formboden den geprefsten Ziegel aus der Form herausschiebt. Die ruckweise Drehung des Tisches G wird dadurch hervorgebracht, dafs an der liegenden Welle m ein nur theilweise verzahntes Kegelrad sich befindet, welches sonach nur zeitweise mit dem Zahnkranz n des Tisches in Eingriff ist. Dieses Bewegungsverfahren — welches auch von Anderen angewendet wird — halte ich nicht für empfehlenswerth, indem dasselbe nothwendiger Weise heftige Stöfse im Gefolge haben mufs und nach einiger Abnutzung nicht mehr zuverlässig wirkt. Während des Pressens wird der Tisch G durch einen an der Stange s befestigten und an der Säule D geführten Riegel r festgehalten, welcher zwischen zwei Nasen z des Tisches greift. Der Riegel wird durch einen am Rade l befindlichen Stift unter Vermittelung der Hebel u und t sowie des Gegengewichtes w selbstthätig auf und nieder bewegt.

Ziegelpressen für Handbetrieb sind von *C. Schlickeysen* in Berlin (*D. R. P. Nr. 16969 vom 31. März 1881) in gröfserer Zahl construirt. Es liegt den vorliegenden Anordnungen die Absicht zu Grunde, der Hand (aufser dem Einlegen des Thones und Abnehmen des Ziegels) nur zwei Bewegungen zuzumuthen, indem durch eine derselben die Pressung vollzogen, durch die andere gleichzeitig der Deckel der Prefsform abgehoben und der geprefste Ziegel herausgeschoben wird. Anscheinend lassen die vorgeschlagenen Mechanismen noch Einiges zu wünschen übrig.

H. F.

Filterpresse von G. Hövelmann in Berlin.

Mit Abbildungen auf Tafel 10.

Die nach Art der bekannten Backenquetsche construirte, in Fig. 8 bis 10 Taf. 10 dargestellte Filterpresse von *G. Hövelmann* in Barmen (*D. R. P. Kl. 58 Nr. 17288 vom 6. September 1881) bewirkt das Auspressen breiartiger Massen zwischen zwei an ihren unteren Enden um Achsen c, c_1 drehbaren Platten a, a_1, von denen die eine in Schwingung versetzt wird, und zwar geschieht die Verengung des Prefsraumes und demzufolge die Pressung mittels des Excenters g, während die Rückführung das an der Platte a_1 befindliche Gewicht g_1 veranlafst. Die Zu- und Abführung des Prefsgutes, sowie die Filtration besorgen hierbei die beiden endlosen, über Rollen geführten Metalltücher a_2 und a_3, welche

durch die Gewichtsrollen a_4 und a_5 in Spannung erhalten werden. Damit die ausgeprefste Flüssigkeit bequem abfliefsen kann, befinden sich in den Prefsplatten Riefen, die von unten nach oben verlaufen. Für die horizontale Aufstellung der ganzen Presse würden an Stelle der Riefen Durchbohrungen in den unteren Platten zu treten haben. Aus der ganzen Wirkung der Presse geht hervor, dafs man als Prefsprodukt einen endlosen, plattenförmigen Kuchen erhält, dessen Dicke von der Stellung der Platte a abhängig ist. Man kann dieselbe mit Hilfe der Stellschraube h verändern und dadurch die Austrittsöffnung zwischen den Platten verengen und erweitern. Ebenso läfst sich die Eintrittsöffnung durch den in Fig. 10 ersichtlichen Mechanismus um ein geringes verändern. Der Eintritt des Prefsgutes selbst geschieht aus einem Behälter durch den Kanal C, welcher kurz vor den Platten a, a_1 beiderseitig sich mit Gummiplatten C_1 und C_2 dicht an die letzteren anlegt. Der nach jedesmaligem Rückgange der schwingenden Platte zu erfolgende Schub des Prefsstoffes geschieht durch ruckweise Bewegung der Metalltücher, indem das auf der Achse der Walze i sitzende Schaltrad durch die Kurbelschleife i_1 mit der Klinke i_2 und durch den mit der Riemenscheibe g_2 verbundenen Kurbelstift i_3 geschaltet wird.

Die beschriebene Presse eignet sich im Allgemeinen zum Entwässern von breiartigen Massen, schwerlich jedoch — wie es die Patentschrift angibt — zur Herstellung von dickem Papier, denn Papierstoff dürfte wohl diese ruckweise Pressung und Beförderung nicht vertragen. Es dürfte ferner zweckmäfsiger sein, wenn die Bewegung der Prefsplatte zu einer zwangläufigen und dadurch sicheren gemacht würde, was unter Weglassung des Gewichtes durch starre Verbindung von Platte und Excenterring unter Zuhilfenahme einer auf Welle g aufzusetzenden Excenterscheibe leicht zu erreichen wäre. *Schg.*

Liernur's selbstthätige Betriebseinrichtungen zur Entfernung von Abortstoffen aus Städten.

Mit Abbildungen auf Tafel 10.

Das *Liernur*'sche Verfahren zur unterirdischen Entfernung von Abortstoffen aus Städten besteht bekanntlich (vgl. 1869 **192** 430. 1871 **199** 335. 418. **201** 86. 1874 **214** 490) in der Schaffung gröfserer Behälter zur direkten, aber nur vorläufigen Aufnahme der aus den Häusern kommenden Abortstoffe; es werden die in diese Behälter einmündenden Rohre beständig oder in gewissen Zwischenräumen durch Erzeugung einer Luftverdünnung (etwa $^3/_4$ Vacuum) im Behälter in diesen entleert. Aus diesen Sammelbehältern wird nun der Stoff auf dieselbe Weise

aufserhalb der Stadt befördert. Das Verfahren beim Betrieb besteht nun: 1) in der Herstellung einer theilweisen Luftverdünnung in den erstgenannten Bezirksammelbehältern durch Oeffnen und darauf folgendes Schliefsen eines Hahnes zwischen letzterem und dem Hauptabzugsrohr, in welchem mittels der Betriebsmaschinen eine beständige Luftverdünnung erhalten wird; 2) in der Ueberführung der Abortstoffe in den Bezirksammelbehälter durch Oeffnen und Schliefsen der betreffenden Hähne und 3) in der endlichen Entleerung des Bezirksbehälters in den Hauptkessel durch Oeffnen und Schliefsen des Hahnes im Hauptabführrohr. Die Ausführung dieser Bewegungen geschah bislang durch Arbeiter, brachte aus diesem Grunde aber allerlei Unzuträglichkeiten mit sich, weshalb sich *Ch. T. Liernur* in Haarlem (*D. R. P. Kl. 85 Nr. 17374 vom 9. August 1881) entschlossen hat, den Betrieb der Bezirksammelbehälter völlig selbstständig in der Weise zu gestalten, dafs die Entleerung der Behälter zu beliebig zu bestimmenden Zeiten oder selbst fortwährend stattfinden kann. Zu diesem Zweck werden sämmtliche Hähne durch das im Hauptrohr herrschende Vacuum bewegt.

Mit Hinweis auf Fig. 11 bis 14 Taf. 10 ist *A* ein Bezirksammelbehälter mit dem Vacuumrohr *B* und dem Entleerungsrohr *C*. Die Rohre *D* bis *G* führen in die verschiedenen Strafsen des Bezirkes. Sämmtliche Rohre steigen in der dargestellten Kammer senkrecht in die Höhe; sie sind mit Hähnen *H* ausgerüstet, welche durch die Vacuumcylinder *K* jeder für sich bethätigt werden können. Wird im Obertheil eines Cylinders *K* ein Vacuum erzeugt, so wirkt der Luftdruck durch den unteren offenen Cylinderdeckel auf den Kolben und bewegt die gezahnte Kolbenstange und somit auch den Hahnkolben selbst; im anderen Falle fällt der Kolben durch seine eigene Schwere.

Die Herstellung der Verbindung zwischen dem Cylinder und dem Vacuumrohr einerseits und das Eintretenlassen von Luft andererseits wird durch die für jeden Cylinder angeordneten kleinen Ventile *d* und *e* veranlafst. Von diesen bewirkt *d* die Verbindung zwischen einem vom Vacuumrohr *B* ausgehenden Zweigrohr B_1 und dem zum Cylinder *K* führenden engen Rohr *c*, während das Ventil *e* durch das Rohr *c* Luft eintreten läfst. Die zu den sämmtlichen Cylindern *K* gehörenden Ventile *d* und *e* sind in einer Reihe auf dem Tische *L* angebracht und können durch die auf der Walze *M* befindlichen und auf die Ventilhebel *n* wirkenden Daumen geöffnet und geschlossen werden.

Die Walze *M* wird von der Feder *h* aus mittels der auf der Welle *O* befindlichen Schnecke N_1 und des Schneckenrades *N* betrieben; letzteres sitzt auf der Welle M_1 der Walze *M*. *O* trägt aufserdem ein Hemmungsrad *l*, in welches die Hemmung des Pendels *m* eingreift, um die Abwickelung der Feder zu reguliren. In dem Mafse, wie die Feder *h* abläuft, wird sie mittels eines kleinen zweicylindrigen Vacuummotors *S*, unter Vermittelung des Räderpaares *R*, der Welle *Q*, der Schraube *P* und des Schneckenrades O_1, an dessen Umfang das äufsere Ende der Feder befestigt ist, wieder aufgezogen. Diese Feder dient somit zur Uebertragung der Bewegung vom Vacuummotor aus, gleichzeitig aber auch zur Absorbirung der Stöfse, welche durch die Absätze in der Bewegung des Hemmungsrades bedingt werden. Die Bewegung des Vacuummotors ist daher auch trotz der Stöfse eine ununterbrochene.

Da die Höhe der in dem Vacuumrohr vorhandenen Luftverdünnung variabel ist, so bedarf der Apparat einer Vorrichtung, durch welche die Geschwindigkeit des Motors *S* so regulirt wird, dafs die Spannung der Feder *h* gleich bleibt und das Pendel isochrone Schwingungen macht. Hierzu dient etwa folgende Einrichtung: Auf der Schneckenwelle *O* ist durch eine Stellschraube die Hülse *q* befestigt und auf dieser dreht sich das Schneckenrad O_1. Zwischen letzterem

und der Hülse ist die Feder *h* mit einem Ende an O_1, mit dem anderen an der Hülse *q* befestigt. Die von dem Motor *S* ausgehende mechanische Arbeit wird somit zunächst zur Spannung der Feder *h* verwendet und, wenn diese einen bestimmten Spannungsgrad erreicht hat, zur Bewegung des Pendels *m* und der Walze *M*. Ist aber in Folge eines zu hohen Vacuums die Leistung des Motors eine zu bedeutende, so dafs das Uhrwerk dadurch eine ungeeignete Beschleunigung erfahren könnte, so stöfst der am Rande von O_1 befestigte Stift *s* gegen den Arm *r* einer Hülse *p*, welche lose auf der Welle *O* sitzt und zum Theil von der Hülse *q* umschlossen wird. Es findet eine relative Drehung von *p* gegen *q* statt, in Folge dessen sich *p* auf dem Stift *o* aus der Hülse *q* herausschraubt und die Feder *f* zusammenprefst. Hierdurch wird dem Motor ein erhöhter Widerstand entgegengesetzt, indem das Zusammenpressen der Feder einen Kraftaufwand erheischt. Gleichzeitig aber erfolgt durch den Hebel *g* eine Drehung des Hahnes im Rohr *i* derart, dafs dessen Durchgangsöffnung verengt wird. Bei eintretender Verringerung der Geschwindigkeit des Motors läfst der Druck des Stiftes *s* gegen *r* nach und die Feder *f* dehnt sich aus. Damit wird der Widerstand gegen die Arbeitsleistung des Motors vermindert und, da die Hülse *p* zurückweicht, so erweitert sich die Durchgangsöffnung des Hahnes im Rohr *i*.

Soweit die Anordnung jetzt beschrieben ist, dreht sich die Walze fortwährend, so dafs demnach auch eine unaufhörlich sich wiederholende Entleerung der Aborte veranlafst wird. Soll die Entleerung jedoch, wie üblich, nur 1 oder 2mal am Tage vor sich gehen, so ist auch die Walze nur nach der gewünschten Pause wieder einmal zu drehen. Für diesen Zweck ist folgende Vorrichtung angegeben, welche die lose auf der Welle M_1 steckende Walze zur gewünschten Zeit kuppelt und die Verbindung nach einmaliger Umdrehung wieder löst.

Auf der Welle M_1 befindet sich ein verschiebbarer Kuppelmuff oder Mitnehmer *j*, welcher die Walze *M* in Umdrehung setzt. Ferner wird von der Schnecke P_1 auf Welle M_1 ein Schneckenrad *T* getrieben, auf dessen Achse noch die Scheibe *t* steckt. Letztere ist mit einem Daumen t_1 versehen, welcher gegen den Zahn k_1 des Hebels *k* drückt. Dieser Hebel greift mit zwei Zapfen in die Ringnuth des Kuppelmuffes *j*, welcher in der Zeichnung als einfacher Mitnehmer angegeben ist. Das Rad *T* macht zusammen mit der Scheibe *t* eine Umdrehung in 24 Stunden. Hat nun der Daumen t_1 mittels des Hebels *k* den Mitnehmer *j* der Walze genähert, so wird letzterer beim Anstofsen an den Stift *w* die Walze in Drehung setzen. Nachdem diese eine Umdrehung vollbracht und damit das einmalige Oeffnen und Schliefsen der verschiedenen Hähne bewirkt hat, verläfst der Daumen t_1 den Zahn k_1, die Feder *u* drückt den Hebel *k* nebst Mitnehmer *j* zurück und die Walze steht wieder still. Um je nach Umständen eine oder mehrere Entleerungen an jedem Tage vornehmen zu können, bringt man mehrere Scheiben *t* neben einander an, von denen die erste einen Daumen t_1 hat, die zweite deren zwei, die dritte drei u. s. w., und macht diese Scheiben auf deren Achsen verstellbar. *Mg.*

Ueber die Herstellung von Spiritus.

Patentklasse 6. Mit Abbildungen auf Tafel 11.

(Fortsetzung des Berichtes Bd. 241 S. 273.)

Dämpfapparat. Um Kartoffeln und Getreide gleichzeitig in demselben Henze'schen Dämpfer verarbeiten zu können, wird derselbe nach *J. Scheibner* in Berlin (*D. R. P. Nr. 16931 vom 21. April 1881) durch einen conischen Einsatz *n* (Fig. 1 Taf. 11) in zwei Theile zerlegt, deren unterer zum Dämpfen von Getreide dient. Der von dort entweichende Dampf tritt durch Oeffnungen *a* in den oberen Raum, um die hier be-

findlichen Kartoffeln gar zu dämpfen, während das hier gebildete Condensationswasser bei *c* abgeleitet wird.

Der *Zerkleinerungsapparat von im Henze'schen Apparat gedämpften Kartoffeln, Mais u. dgl.* nach *A. Barthel* in Reibersdorf bei Zittau (*D. R. P. Nr. 17016 vom 28. Mai 1881) besteht im Wesentlichen aus der an den Dämpfer geschraubten Vorkammer *A* (Fig. 2 Taf. 11) und dem Zerkleinerungsrohr ***B***. Der Rost *c* (Fig. 3) dient zum Auffangen von Holzstückchen, Steinen und dergleichen Beimengungen; er kann zur Reinigung herausgenommen werden und wird durch die Schraube *d* von aufsen festgehalten. Ein durch Absperrventil *e* zu regelnder Strom direkten Dampfes treibt die vom Dämpfer durch den Rost *c* geprefsten Stoffe mit grofser Schnelligkeit gegen die vielen im Inneren des Rohres ***B*** angebrachten Schlagstäbe *g* (Fig. 4), welche radial gestellt bis zur Achse des Rohres reichen und in gleicher Entfernung von einander in Form einer Spirallinie in den Mantel des Rohres ***B*** eingeschraubt sind.

A. W. Gillmann und *S. Spencer* in Southwark, England (*D. R. P. Nr. 17388 vom 28. Juni 1881) wollen die zum *Maischen* bestimmten Körnerfrüchte ganz oder geschroten zunächst in eine 1,5 bis 2 procentige Soda- oder Potaschelösung einweichen, dann das Alkali auswaschen und nun in gewöhnlicher Weise weiter behandeln.

Zur *Bereitung von Maische* für Brennereien und Brauereien werden nach *N. J. Galland* in Paris (*D. R. P. Nr 15279 vom 16. Oktober 1880) die Apparate *A* und ***B*** (Fig. 5 und 6 Taf. 11) durch Oeffnung ***M*** mit der nöthigen Menge Wasser von 40 bis 45^0 und dem zu verzuckernden Schrot oder Getreide gefüllt. Die Oeffnung ***M*** wird geschlossen, die Mahlpumpe im Rohr *Y* von der Riemenscheibe ***H*** aus in Gang gesetzt, damit die Körner zerkleinert und rasch mit dem Wasser gemischt werden. Gleichzeitig werden die Maischapparate durch Oeffnen des Ventiles ***L*** mit dem Condensator *C* verbunden, in welchem mittels einer Luftpumpe ein entsprechend starkes Vacuum erhalten wird. Ist nach einigen Minuten die Luft im Maischapparat genügend verdünnt, so beginnt die im Schrot enthaltene Luft reichlich auszuströmen, so dafs dadurch angeblich ein heftiges Aufwallen entsteht, welches das beste mechanische Rührwerk ersetzen soll, und gleichzeitig das Schrot weit besser genetzt wird, so bald man nun wieder den atmosphärischen Druck zuläfst. Die Luft wird dann abermals verdünnt und durch Oeffnen des Ventiles ***E*** am Dampfexpansionsapparate ***D***, welches das direkten oder Abgangs-Dampf führende Rohr ***G*** mit dem durchlöcherten Schlangenrohre ***K*** verbindet, wird die Masse zum Kochen gebracht, während durch die Luftpumpe ein Vacuum von 68^{cm} erhalten wird, damit die Flüssigkeit bei 45^0 kocht. Durch Regulirung der beiden Hähne ***L*** und ***E*** wird dann die Temperatur allmählich bis 63^0 im Expansionsapparat ***D*** gesteigert, womit 61^0 im Kessel erreicht werden. Gleichzeitig mufs im Condensator ein Vacuum von 59^{cm} hergestellt werden.

Um bei Verwendung von Mais und ähnlicher, eine Temperatur von 80 bis 85⁰ bedürfender Körner die Vernichtung der darin enthaltenen Fermente zu verhüten, mufs das Schrotmehl vorläufig mit nicht über 50⁰ warmem Wasser begossen werden; dieses Wasser löst alle diastasischen Fermente auf und durch Abzug desselben bleibt ein Niederschlag zurück, worin blos Stärke und unlösliche Theile enthalten sind. Die ganze Masse wird hiernach auf 60⁰ gebracht, um zuvörderst die weiche Maisstärke flüssig zu machen. Da diese flüssige Stärke, ohne sich zu verändern, ziemlich hohe Temperaturen vertragen kann, so wird die Temperatur stufenweise, je nach den Getreidearten, bis 80 und 85⁰ gesteigert, um unter Mitwirkung der Mahlpumpen auch die weniger löslichen Stärken flüssig zu machen. Ist nun die vollständige Auflösung beendet, so wird die Temperatur der Masse mittels des Vacuums auf 60⁰ zurückgebracht, dann die Lösung der diastasischen Fermente in den Maischapparat zurückgeführt.

Kartoffeln werden gewöhnlich vor der Quetschung unter Walzen mit Dampf auf 100⁰ gekocht. Um die darin enthaltenen diastasischen Reductionsfermente zu erhalten, werden dieselben vor deren Verwandlung in Teig mittels expandirten Dampfes auf 60 bis 70⁰ gekocht. Diese Temperatur genügt zur Auflösung der darin enthaltenen, von Natur mit Wasser gesättigten Stärke, doch nicht zur vollständigen Vernichtung der Fermente, deren Erhaltung nach *Galland* zur Erzielung einer vollständigen Gährung von gröfster Wichtigkeit ist. Die fertige Maische wird schliefslich durch Rohr *N* abgelassen.

Wenn in Brennereien und Bierbrauereien die Anwendung der direkten Dampfeinführung oder des Vacuums nicht ausführbar ist, werden offene oder gedeckte Kessel angewendet, welche mittels Wasser in einem Doppelmantel geheizt werden. Zwischen den beiden Wandungen dieses Mantels befindet sich eine Zwischenwand *a* (Fig. 7), welche eine direkte Berührung des zu heifsen Wassers mit der Kesselwand verhindert. Unter dieser Wand liegt ein Schlangenrohr *h*, welches mit direktem Dampf geheizt wird. Durch die Oeffnung *b* wird mittels eines Vormaischapparates das gequetschte Malz oder sonstige Getreide in den Kessel *A* eingelassen; dann wird die Achse *d* in Umdrehung versetzt, um durch die von dem Mahlsteine *m* entwickelte Centrifugalkraft eine heftige Saugung der Flüssigkeit zu bewirken. Diese tritt durch Oeffnungen *g* in das Saugrohr *f* ein, wird durch die an der Achse *d* angebrachte Schraube gehoben und oben wieder ausgeleert, nachdem sie durch die Mahlpumpe zermalmt und gemengt worden ist. Die oben an dem Saugrohr angegossene, den unteren Mahlstein bildende Scheibe ist glatt und unbeweglich; die den laufenden Stein bildende Scheibe *m* hingegen ist mit einer zweckentsprechenden Riffelung versehen (vgl. Fig. 8), welche das Schrot beständig quetscht und zertheilt, ohne jedoch die Hülsen zu zerreifsen, und dadurch alle unter diesen letzteren in den Körnern

befindlichen Stärke haltigen Theile entblöst und der Wirkung der Diastase aussetzt.

Nachdem die Mischung zweckmäfsig beendet ist, wird Dampf in das Schlangenrohr *h* eingelassen, worauf sich sofort in dem Wasser eine lebhafte Strömung um die Scheidewand *a* herum bildet und so die ganze Masse im Kessel in kurzer Zeit auf die gewünschte Temperatur bringt. Die Dampfeinströmung wird so geregelt, dafs die Temperatur des Wassers in der Höhe der Thermometer *t* 70⁰ nicht übersteigt, so dafs die Maische auf 60⁰ erwärmt wird. Bei Anwendung des einfachen Infusionssystemes wird die Masse schliefslich durch Hahn *O* und Rohr *N* nach dem Läuterbottich abgelassen, in welchem sie wie gewöhnlich behandelt wird. Zur Herstellung von Dickmaische läfst man die Infusion 15 bis 30 Minuten ruhen; dann wird ein Theil der Maische nach dem Läuterbottich abgelassen. Der zurückgehaltene Theil des Sudes wird dann mittels umlaufenden überhitzten Wassers, welches durch unter der Scheidewand *a* eingelassenen Dampf erzeugt wird, oder auch noch durch ein inwendig im Kessel liegendes Schlangenrohr *x* zum Kochen gebracht. Die erzeugten Dämpfe entweichen durch Rohr *c*.

Beim Gebrauch des *Maischapparates* von *H. Heckel* in Naila bei Hof, Bayern (*D. R. P. Nr. 15 419 vom 4. August 1880) werden die Kartoffeln durch das Mannloch *T* (Fig. 9 Taf. 11) eingeschüttet, um theils auf den Rost *u* des Cylinders *F*, theils auf den Boden des ganzen Gefäfses *A* zu fallen. Nun läfst man Wasser durch Rohr *s* ein und setzt die Schraube *D* mittels Riemenscheibe *B* in Umdrehung, so dafs das Wasser in der Pfeilrichtung durch die Kartoffeln strömt und diese rein wäscht. Dann wird das Wasser durch Rohr *n* oder Hahn *O* abgelassen, das Mannloch geschlossen und durch Rohr *m* Dampf eingeführt, während das Fruchtwasser so lange durch Hahn *n* abfliefst, bis die Kartoffeln gar sind. Hierauf wird Hahn *m* und *n* geschlossen, das oben bei *s* angebrachte Dampfventil aber geöffnet, bis etwa 3^{at} Ueberdruck vorhanden sind. Nach *Heckel*'s Angabe soll auf diese Weise der Dampf die Kartoffeln zerdrücken, aufserdem aber die Zerkleinerung durch Umdrehung der 4 Schraubenflügel *D* befördert werden. Hierauf wird der Dampf abgesperrt und die Masse durch Zusatz der erforderlichen Menge Wasser auf die gewünschte Temperatur gebracht, das Malz durch das Mannloch zugegeben und die Maische zur Zuckerbildung stehen gelassen. Zur weiteren Abkühlung läfst man dann durch Rohr *h* zwischen die Wände des doppelwandigen Cylinders *F* Wasser treten, welches durch Rohr *i* wieder ausläuft, ferner durch Hahn *Z* in den Zwischenraum *G*, welches bei *x* ausfliefst, während die Schraube *D* in Bewegung bleibt. Ist die Maische kalt, so wird sie durch Ventil *O* in den Gährbottich abgelassen, oder mittels Dampf herausgedrückt.

Bei dem *Maischbottich* von *G. Simony* in Königsberg (*D. R. P. Nr. 15 898 vom 19. Februar 1881) dienen die *Schmeja*'schen Mahlscheiben

als Zerkleinerungsvorrichtung. Die Arme des sich drehenden Grundkörpers *A* (Fig. 10 Taf. 11), an welchem die Mahlscheibe *B* befestigt ist, sind schraubenförmig im Sinne der Bewegung gestaltet und dienen beim Fortschaffen der Maische nach den Gährbottichen oder der gebildeten Malzmilch als Pumpe. Die zwischen den Mahlscheiben zerkleinerte Maische gelangt durch Rohr *C* mit Dreiwegehahn *D* nach einem quer über dem Bottich liegenden Gufsstück *E* und dann in die Centrifugalpumpe *F*, welche aus dem durch Arme mit der Nabe verbundenen Körper *f* und der glatten Scheibe *n* besteht. Während *f*, durch Feder und Nuth an der Welle *N* befestigt, an der Drehung theilnimmt, wird die Scheibe *n* durch einen Querkeil mitgenommen. Ueber dieser Centrifugalpumpe *F* erweitert sich das Lager der Welle *N*, welches auch das Gufsstück *E* enthält, glockenförmig, zieht sich dann zu einem elliptischen Querschnitt zusammen, welcher schliefslich in einem zum Exhaustor führenden Rohransatz A_1 übergeht.

J. Hampel in Dresden (*D R. P. Zusatz Nr. 16034 vom 27. November 1880) hat bei seinem *Maischapparat* (vgl. 1881 **241** *276) die Maischmühle etwas abgeändert. — Beim *Maisch- und Zerkleinerungsapparat* von *Ch. Wery* in Zweibrücken (*D. R. P. Nr. 15739 vom 13. Januar 1881) befindet sich in einem gufseisernen Behälter *A* (Fig. 11 Taf. 11) die mit 72 Messern besetzte Walze *B* und der mit 48 Messern versehene Messerkropf *C*. Die fertige Maische läuft aus dem Kanal *D* ab, welcher gleichzeitig als Steinfänger dient. Der Eisenblechbehälter *F* dient zur Vergröfserung des Apparates.

Beim *Gährbottich* von *O. Müller* in Neu-Ulm (*D. R. P. Nr. 15905 vom 17. April 1881) sind zur Beobachtung des Gährungsprocesses zwei grofse Glasröhren *a* (Fig. 12 Taf. 11) in Verbindung mit Regulirhähnen *b* und *c* angebracht. Ist die Gährung so weit vorgeschritten, dafs die Flüssigkeit in der oberen Glasröhre *a* klar ist, so kann nach Schliefsung der Hähne *e* und *c* die oberhalb des Hahnes *b* stehende Flüssigkeit, dann bei geschlossenem Hahn *e* die über dem Hahn *c* befindliche durch Oeffnen des Hahnes *f* abgezogen werden. Wenn die Flüssigkeit in der unteren Röre *a* geklärt ist, wird der Hahn *e* geöffnet und der noch vorhandene Bottichinhalt bis zum Einsatz *n* herunter abgelassen und dann letzterer herausgehoben, um auch die Hefe abzuziehen.

Zur *Bestimmung der Gährkraft von Prefshefe* bringt *A. Nibelius* (*Zeitschrift für Spiritusindustrie*, 1882 S. 4) 5g Hefe mit 400cc einer 10procentigen Rohrzuckerlösung in einer Flasche *A* (Fig. 13 Taf. 11) bei 30° in Gährung. Die entwickelte Kohlensäure entweicht durch das gebogene Rohr *e*, um hier einen grofsen Theil von mitgerissener Feuchtigkeit abzusetzen, und tritt in das mit Bimssteinstückchen gefüllte Gefäfs *D*, um schliefslich völlig getrocknet durch den seitlichen Ansatz zu entweichen, welcher gleichzeitig dazu dient, die zum Tränken der Bimssteinstücke erforderliche concentrirte Schwefelsäure einzufüllen. Eine stark mit Stärke versetzte

Prefshefe lieferte bei einem Wassergehalt von 56,7 Proc. während der ersten 24 Stunden 4g,25 Kohlensäure oder für 1g Trockensubstanz 1g,96, eine reine Prefshefe mit 68,8 Proc. Wasser dagegen 10g Kohlensäure oder für 1g Trockensubstanz 6g,4 (vgl. 1881 **240** 395. 396).

Zur *Reinigung des Rohspiritus* bringt *R. Eisenmann* in Berlin (*D. R. P. Nr. 15 686 vom 23. December 1880) den 50procentigen Spiritus im Behälter *B* (Fig. 14 Taf. 11) durch Dampfrohr *d* auf eine dem Siedepunkt des Spiritus nahe liegende Temperatur. Zur Controlirung der letzteren dient ein elektrisches Signalthermometer *t*, welches in bekannter Weise ein Ueberschreiten der gewünschten Temperatur nach unten oder oben hin durch Glockenschläge anzeigt. Durch das Siebrohr *r* wird nun durch den erwärmten Branntwein mittels eines Dampfstrahlgebläses *s*, welches von dem Rohr *n* mit Dampf versorgt wird, ein stetiger Strom Luft hindurch geblasen, deren Sauerstoff in dem mit Funkengeber und 4 Bunsen'schen Elementen verbundenen Rohre *v* ozonisirt ist. Die eingeblasene Luft entweicht durch Rohr *g* zum Condensator *C*, in welchem die mitgerissenen Spiritusdämpfe wieder verdichtet werden, um durch Rohr *z* in den Behälter *B* zurückzufliefsen, während sich die flüchtigeren Antheile erst im Kühler *K* verdichten und durch Rohr *b* nach einem besonderen Behälter abfliefsen. Nach *Eisenmann* wirkt der ozonisirte Sauerstoff vorzugsweise auf die nach Filtration durch Kohle noch vorhandenen Verunreinigungen ein und verbrennt dieselben theilweise zu sehr flüchtigen Produkten, welche durch den kräftigen Luftstrom mechanisch entfernt werden, theilweise aber zu hochsiedenden und geruchlosen Stoffen, welche alsdann bei der folgenden Destillation in den Nachlauf gehen.

Naudin empfiehlt in der *Revue industrielle*, 1882 S. 21 zur *Reinigung des Spiritus* die Behandlung desselben mit Elektricität. Zu diesem Zweck wird ein mit Standglas *w* versehener Behälter *A* (Fig. 15 Taf. 11) mit hölzernen Siebböden *a* ausgesetzt, auf welchen eine Schicht Zinkschnitzel ausgebreitet wird, während sich unter denselben Schlangenröhren *e* befinden, welche von *L* aus mit heifsem Wasser versorgt werden. Man füllt den Apparat mit einer 5procentigen Kupfervitriollösung, läfst nach einiger Zeit die gebildete Zinksulfatlösung abfliefsen, während das Kupfer sich auf dem Zink niedergeschlagen hat und damit eine Menge galvanischer Säulen darstellt, welche in Berührung mit dem Wasser haltigen Alkohol Zinkhydrat bilden und an die Verunreinigungen des Spiritus Wasserstoff abgeben, so dafs diese theils ihren schlechten Geruch und Geschmack verlieren, theils bei der nachfolgenden Rectification leicht abgeschieden werden können. Der zu reinigende Spiritus tritt durch Rohr *d* ein, wird mittels der Pumpe *P* wiederholt unten bei *n* abgesaugt und oben durch Rohr *m* wieder in den Apparat zurückgeführt, um nach hinreichender Hydrogenation durch Rohr *v* nach dem Rectificationsapparat zu fliefsen, während der frei werdende, mit Alkoholdämpfen beladene Wasserstoff durch Rohr *g* in ein Gefäfs mit gewöhnlichem Spiritus

geleitet wird. Die Dauer der Behandlung richtet sich nach der Beschaffenheit des verarbeiteten Spiritus und der angewendeten Temperatur.

Um Rübenspiritus völlig von seinem eigenthümlichen Geruch zu befreien, wird er nach Zusatz von 0,1 Proc. Schwefelsäure durch eine Anzahl von Glascylindern *B* (Fig. 16 Taf. 11) geleitet, um hier der Wirkung eines galvanischen Stromes ausgesetzt zu werden. Das Eintrittsrohr *a* ist der ganzen Länge nach siebförmig durchlöchert und trägt auf beiden Seiten mit dem positiven und negativen Pol einer galvanischen Säule verbundene Platinstreifen. Durch das Ueberfallrohr *n* gelangt der Spiritus zum nächsten Cylinder, schliefslich zum Rectificationsapparat. In der *Boulet*'schen Destillation in Bapeaume-lez-Rouen werden mittels 12 solcher Voltameter täglich 300^{hl} Alkohol gereinigt.

Nach Angabe von ***Dutertre*** in ***Bulletin de Rouen***, 1881 S. 291 werden von ***Boulet*** aus Maisspiritus statt früher 40 bis 50 Proc. nach dem neuen Verfahren 75 bis 80 Proc. reiner Alkohol erhalten, aus Rübenspiritus, welcher auf andere Weise nicht rein schmeckend zu erhalten war, jetzt ebenfalls 75 bis 80 Proc. reiner Alkohol dargestellt. — Das Verfahren ist inzwischen an ***L. Naudin*** und ***J. Schneider*** in Paris (*D. R. P. Nr. 17194 vom 19. Juni 1881 als Zusatz zu *Nr. 13944 vom 9. November 1880) patentirt.

L. Salzer in Wien (D. R. P. Nr. 17201 vom 9. Juli 1881) will *Alkohol aus Runkelrüben oder Melasse* dadurch reinigen, dafs er denselben in Gefäfsen aus verzinktem Eisenblech oder emaillirtem Hammereisen auf je 1^{hl} 90procentigen Alkohol mit 70 bis 80^{g} Aetzkali versetzt. Nachdem man die Mischung etwa 1 Stunde lang hat stehen lassen, rührt man sie gehörig um und wiederholt dieses Umrühren von 12 zu 12 Stunden während der ersten 24 Stunden. Man läfst dann die Flüssigkeit 12 Stunden stehen, gibt 10 Proc. Wasser hinzu und wiederholt das Umrühren der Flüssigkeitsmasse wiederum von 12 zu 12 Stunden während der folgenden Periode von 36 Stunden. Nachdem man dann den Alkohol während 24 Stunden hat stehen lassen, filtrirt man denselben durch eine Asbestschicht und setzt für je 100^{g} Kali 290^{g} Weinsäure zu. Nach dem Umrühren läfst man 12 Stunden ruhig stehen. Dann gibt man ungefähr 10^{l} Wasser für je 1^{hl} Alkohol hinzu, läfst die Flüssigkeit wiederum 12 Stunden stehen und filtrirt sie vor dem Abdestilliren.

Darstellung von reinem Stärkezucker.

Zur *Herstellung von reinem wasserfreiem Stärkezucker-Dextroseanhydrid*, $C_6H_{12}O_6$, concentrirt man nach *F. Soxhlet* in München (D. R. P. Kl. 89 Nr. 17465 und 17520 vom 11. Oktober 1881) Stärkezuckerlösung im Vacuum, bis eine Probe nach dem Erkalten kaum noch knetbar ist. Der so erhaltene, nicht über 70^{0} warme Syrup wird in geschlossenen

Gefäfsen mit kochend heifsem Methylalkohol gemischt. Die Menge des zu verwendenden Holzgeistes hängt von der Reinheit des Stärkezuckers und von der erwarteten Beschaffenheit des Produktes ab. Verwendet man gewöhnlichen, 20 bis 30 Proc. Nichtzucker enthaltenden Stärkezucker, so nimmt man auf 100 Th. Syrup 70 bis 80 Th. Holzgeist und läfst in geschlossenen Gefäfsen bei einer Temperatur von 30 bis 40° krystallisiren. Die Krystallisation wird durch Einwerfen von wasserfreiem, krystallisirtem Stärkezucker beschleunigt. Die körnige Masse kann man mittels Schleudern oder Pressen von der Flüssigkeit trennen und durch Aussüfsen weiter reinigen.

Um körnigen, porösen Stärkezucker in festen Stücken, mit deutlich ausgebildeten, glänzenden Krystallen von dem Ansehen der Zuckerraffinade zu erhalten, concentrirt man eine vollkommen klare und farblose, von fremden Stoffen möglichst freie Stärkezuckerlösung im Vacuum bis zur genannten Beschaffenheit. Der Syrup mufs dabei völlig klar bleiben, da ein in Folge von Krystallbildung auch nur wenig getrübter Syrup für die nachfolgende Behandlung, der gebildeten wasserhaltigen Krystalle wegen, ungeeignet ist. Man mischt nun 100 Th. des klaren, 70° warmen Syrups mit 10 bis 25 Th. kochend heifsen, möglichst reinen Methylalkoholes, bis die Masse gleichförmig dünn syrupös wird, und füllt noch heifs in verschliefsbare conische Formen. Man läfst nun langsam auf 30 bis 35° abkühlen und erhält die Masse auf dieser Temperatur, bis die Krystallisation nach 2 bis 3 Tagen beendigt ist, worauf das Flüssiggebliebene abgesaugt wird.

Wünscht man dichten und festen Zucker, so sättigt man nach dem Absaugen des Flüssiggebliebenen die poröse Masse ein- oder zweimal mit einer Mischung von 100 Th. concentrirten Syrup und 80 bis 100 Th. Holzgeist. Diese Operation, wie die fernere Krystallisation kann bei gewöhnlicher Temperatur erfolgen. Ist die gewünschte Dichtigkeit erreicht, so wird der flüssige Theil abgesaugt und mit möglichst reinem Methylalkohol verdrängt und ausgedeckt; 5 Procent vom Gewicht des Zuckers genügen für letzteren Zweck. Man nimmt nun die festen Brode aus den Formen und beseitigt den Methylalkohol aus denselben, indem man sie in eine Vacuumpfanne mit gut gekühlter Vorlage bringt und den Methylalkohol abdestillirt. Man thut dies anfänglich bei einer Temperatur von 30° und steigert erst die Temperatur auf 50 bis 60°, wenn die gröfste Menge abdestillirt ist. Wenn der Zucker einige Stunden bei der letzteren Temperatur in der Luftleere erhalten wird, so kann man weder durch den Geschmack, noch durch den Geruch eine Spur von dem Methylalkohol wahrnehmen. Von der abgesaugten Flüssigkeit erhält man den Methylalkohol gleichfalls wieder durch Destillation im Vacuum oder in gewöhnlicher Weise. Der ganze Verlust an Methylalkohol beträgt 0,1, so dafs der wirkliche Verbrauch davon für das letzte Verfahren nur 2 bis 2,5 Proc. beträgt.

Der bisher erzeugte Stärkezucker enthält aufser Wasser 20 bis 30 Proc. unkrystallisirbare und unvergährbare Stoffe von gummiartiger Natur. Um hieraus einen reinen Stärkezucker mit krystallischem Gefüge herzustellen, empfiehlt *Soxhlet* ferner die Verflüssigung und Entfernung der genannten Stoffe unter Zuhilfenahme von Aethyl- und Methylalkohol und die Krystallisation von Traubenzucker durch Herstellung eines passend concentrirten gereinigten Syrups, welchen man bei einer Temperatur von mehr als 30° erstarren läfst. Man schmilzt festen Stärkezucker im Wasser- oder Dampfbad und mischt den erhaltenen Syrup mit 70 bis 80 Proc. Weingeist von 80° Tr. oder reinem unverdünntem Holzgeist. Diese dünn syrupöse Masse wird mit gepulvertem Stärkezucker gemischt und an einem nicht zu kalten Ort 8 Tage lang der Erstarrung überlassen, während welcher Zeit die Masse oft umgerührt werden mufs. Dasselbe kann auch mit noch nicht erstarrtem Syrup, welcher für die Gewinnung von festem Stärkezucker dargestellt wurde, geschehen und kann man auch den einen oder den anderen Syrup so weit erstarren lassen, dafs er sich noch kneten läfst, und ihn dann mit den angegebenen Mengen Weingeist oder Holzgeist mittels passender Vorrichtungen innig mischen. Der Wassergehalt der Flüssigkeit mufs so grofs sein, dafs bei gewöhnlicher Temperatur keine Abscheidung eines flüssigeren Theiles erfolgt. Für einen stark eingedampften Zuckersyrup kann man einen mehr verdünnten Spiritus und für einen dünneren Syrup einen stärkeren Spiritus anwenden. Der auf die beschriebene Weise erhaltene Krystallbrei wird mit Hilfe einer sehr kräftigen Filterpresse oder hydraulischen Presse stark ausgedrückt und in einer Centrifuge geschleudert. Ein weiteres Aussüssen oder Ausdecken mit den Verdünnungsflüssigkeiten ist sehr empfehlenswerth. Alle diese Operationen werden, so weit als möglich, in geschlossenen Gefäfsen ausgeführt, um Alkoholverluste durch Verdampfung zu vermeiden. Der Alkohol wird von den trockenen und pulverigen Prefskuchen oder den geschleuderten Massen durch Abdestilliren im Vacuum getrennt und in einer gekühlten Vorlage aufgefangen. Der entgeistete Syrup wird mit Wasser gemischt, mit Knochenkohle entfärbt und in der Vacuumpfanne bei einer Temperatur von nicht mehr als 60° eingedampft.

Zur Herstellung von festem durchscheinendem Stärkezucker, dem gewöhnlichen Dextrosehydrat, $C_6H_{12}O_6.H_2O$, mit deutlich krystallinischer Structur soll Stärkezuckersyrup bei einer Temperatur von über 30° erstarren. Während Stärkezuckerlösungen nach *Soxhlet* bei gewöhnlicher Temperatur in der Weise erstarren, dafs sich undurchsichtige, warzige Anhäufungen mikroskopischer Krystalle von Tafelform bilden, entstehen bei einer Temperatur von über 30° aus Stärkezuckerlösungen von entsprechend hoher Concentration durchsichtige säulenförmige, mit freiem Auge deutlich sichtbare Krystalle. Eine Stärkezuckerlösung, welche nur wenige fremde Bestandtheile enthalten darf, wird im Vacuum concentrirt,

bis der Syrup, bei 90° gewogen, ein specifisches Gewicht von 1,37 bis 1,48, am besten aber 1,40 bis 1,42 zeigt. Wird der Syrup während der Verdampfung, oder wenn diese unterbrochen wird, trübe, dann sind Krystalle genug zur Einleitung des krystallinischen Erstarrens vorhanden; bleibt aber der Syrup klar, dann mufs ein Theil des auf 80 bis 90° erhitzten Syrups stark gerührt werden, bis er trübe wird. Man mischt ihn dem übrigen Syrup bei und füllt in Formen. Um den zähen Syrup leichtflüssiger zu machen, erwärme man ihn vor dem Einfüllen in Formen auf 80 bis 90°. Die Krystallisation erfolgt am schönsten, wenn die Masse bis zu einer Temperatur von 35 bis 50° langsam abgekühlt und bei dieser Temperatur am besten in einem Wasserbad bis zum völligen Erstarren so gleichmäfsig als möglich erhalten wird. Für weniger reine Zuckerlösungen ist eine Temperatur von 35 bis 40°, für reinere eine solche von 40 bis 50° empfehlenswerth. Ist die Masse nach 2 bis 3 Tagen fest geworden, so müssen die Formen umgekehrt werden, um die kleinen Flüssigkeitsreste zu vertheilen und zum Erstarren zu bringen. Die noch im feuchten Zustande aus den Formen genommenen Stücke werden bei gewöhnlicher Temperatur oder mäfsiger Wärme getrocknet, der Alkohol wird aus dem Syrup durch Destillation in einer Vacuumpfanne mit gekühlter Vorlage wiedergewonnen. Der rückständige Syrup kann nach der Entfärbung wie Stärkesyrup verwendet oder mit Schwefelsäure auf festen Stärkezucker gekocht werden.

A. Behr macht in den *Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1882 S. 1104 Mittheilungen über *Krystallisation des wasserfreien Traubenzuckers aus wässeriger Lösung*. Als Verfasser krystallisirten, wasserfreien Traubenzucker in die concentrirte Lösung von gewöhnlichem Traubenzucker einrührte, war am nächsten Morgen die Masse mit Krystallen erfüllt, welche sich nach dem Waschen mit Methylalkohol als Traubenzuckeranhydrid erwiesen. Die verwendete Lösung enthielt etwa 18 Proc. Wasser und in 100 Th. Trockensubstanz 87,5 Th. Traubenzucker; doch zeigte es sich bald, dafs sowohl die Reinheit, als auch die Concentration der Masse innerhalb ziemlich weiter Grenzen schwanken kann, die beste Concentration aber einem Wassergehalte von 12 bis 15 Proc. entspricht. Je reiner die Masse ist, um so rascher geht die Krystallisation von statten; doch sollte die Reinheit nicht unter 85 fallen. Die Krystallisation findet am besten bei 30 bis 35° statt. Weitere Versuche zeigten, dafs für concentrirte Lösungen und bei etwas erhöhter Temperatur die Krystallisation des Anhydrids selbst ohne Einführung von wasserfreiem Traubenzucker das normale Verhalten ist.

Bei Herstellung eines reineren, höher werthigen Produktes aus dem durch Einwirkung starker Säuren auf Stärke gewonnenen Stärkezucker ist es schwer, das aus wässeriger Lösung erhaltene Hydrat durch Pressen oder Schleudern zu reinigen, da die sehr kleinen und blätterigen Krystalle den Syrup ungemein hartnäckig festhalten und ein Verarbeiten hoch con-

centrirter Lösungen überhaupt unmöglich ist. Die Krystallisation des wasserfreien Traubenzuckers dagegen ist mehr ähnlich derjenigen des Rohrzuckers: die säulenförmigen Krystalle legen sich nicht so fest an einander und entlassen den Syrup leicht, so dafs man mit sehr concentrirten Lösungen arbeiten kann. *Behr* hat mit Erfolg verschiedene bei der Raffination des Rohrzuckers gebräuchliche Maschinen für die Raffination des Traubenzuckeranhydrids angewendet. Auch das erhaltene Produkt nähert sich in vielen seiner Eigenschaften dem Rohrzucker und kann denselben in manchen Anwendungen voraussichtlich ersetzen. Seine Süfsigkeit verhält sich zu der des Rohrzuckers etwa wie $1 : 1^2/_3$.

Ueber Patinabildung von Prof. Dr. Rud. Weber.

(Fortsetzung der Abhandlung S. 86 d. Bd.)

Folgender Fall regte den Verfasser speciell dazu an, nach dieser Richtung hin eine Reihe vergleichender Beobachtungen anzustellen: Das Denkmal *Friedrich*'s *des Grofsen* in Berlin nahm verhältnifsmäfsig bald nach der Aufstellung einen dunklen, schliefslich schwarzen Ton an. Diese Erscheinung wiederholte sich nach vorgenommener Säuberung desselben alsbald und ist nach der vor einigen Jahren wiederholten Reinigung unaufhaltsam wieder hervorgetreten. Dieses Denkmal ist, kurz gesagt, von den obersten Theilen herab bis zu den untersten Relieftafeln gegenwärtig wieder pechschwarz. Unweit dieses Denkmals befand sich bis vor Kurzem vor dem Zeughause, nahe der neuen Wache, ein kunstvoll ciselirtes Bronzegeschützrohr, welches seinen schön grünen Patinaüberzug seit Decennien unverändert bewahrt hat und nicht gesäubert, lediglich sich selbst überlassen geblieben ist. Nun kann doch bei der nur geringen Entfernung jener Gegenstände von einander von einer wesentlichen Verschiedenheit der Atmosphäre nicht wohl die Rede sein und sollten geringfügige Unterschiede obwalten, so gestalten sie sich gewifs zu Gunsten jenes Denkmals, dessen obere Theile unstreitig von reineren Luftschichten als die Sockelplatten umgeben und doch wie diese schwarz gefärbt und stumpf sind.

Die Erhaltung der Patina auf dem Bronzegeschützrohre gegenüber der nach jeder Säuberung wieder eintretenden Schwärzung des *Friedrich*-Denkmals zwingt denn doch zu der Auffassung, dafs der die Patinabildung hauptsächlich bedingende Umstand die Zusammensetzung der Legirungen ist, dafs gewisse Compositionen entschieden mehr als andere geeignet sind, unter den gewöhnlichen Luftverhältnissen (also abgesehen von zeitweiligen Benetzungen an Brunnen u. dgl.) innerhalb mäfsiger Zeiträume grün zu werden, bezieh. die an dem Metalle gut haftenden

oxydischen Beschläge zu bekommen, während andere Legirungen entschieden zur Bildung jener mifsfarbigen, stumpfen Oxydkrusten neigen.

Durch diese Erwägungen angeregt, erschien es, um eine Richtschnur für den Versuchsplan zu gewinnen, dem Verfasser wichtig, zunächst der Frage näher zu treten: Wie kommt es zu der Schwärzung der Standbilder und woraus besteht die schwarze Schicht?

Bekanntlich hat die schöne Patina des *Kurfürsten*-Denkmals in den letzten Decennien sehr gelitten und ist mehr und mehr dunkel geworden. Man führte diese Veränderung auf die in Folge dichterer Bevölkerung jenes Stadttheiles stattfindende stärkere Verunreinigung der Luft durch Schwefel haltige Gase, durch Rauch fossiler Kohlen zurück. Im J. 1869 wurde durch Abwaschen des Denkmals mit Alkalilauge die schmutzige Oberflächenschicht beseitigt und die darunter liegende Patina wieder zur Erscheinung gebracht. Dies wurde i. J. 1881 wiederholt.

Der Verfasser hatte Gelegenheit, Proben von der schwarzen Schicht zu entnehmen, wobei gröfste Sorgfalt darauf verwendet wurde, dafs nicht unter ihr befindliche grüne Oxyd- oder gar Metalltheilchen in die Substanz eingingen. Mit der gleichen Vorsicht wurden Proben vom *Friedrich*-Denkmal, von der *Victoria*-Statue auf dem Belle Alliance-Platze sowie von der Gruppe der *Rossebändiger* entnommen. Die Analyse (welche namentlich den Schwefelgehalt ins Auge fafste) liefs eine gründliche Verschiedenheit dieser Schichten erkennen. Die schwärzende Schicht des *Kurfürsten*-Denkmals enthielt 5,79, die des *Friedrich*-Erzbildes dagegen nur 0,76 Proc. Schwefel.

Diese schwarzen Massen sind in Salpeter-Salzsäure nicht ganz löslich, hinterlassen vielmehr einen durch höchst fein zertheilte Kohle schwarz gefärbten Rückstand, welcher hauptsächlich aus mineralischem Staub besteht. Diese Staubtheile werden von den aus den Metallen herstammenden Körpern so fest umschlossen, dafs der Regen sie nicht abspült. Die Schwärzung der Patina des *Kurfürsten*-Denkmals kann bei diesem Schwefelgehalt jener Schicht ungezwungen auf das Vorhandensein von Schwefelkupfer zurückgeführt werden. Dagegen kann diese Erklärungsweise nicht Platz greifen bei dem nur 0,76 Proc. betragenden Schwefelgehalte in jener Schicht auf der *Friedrich*-Bildsäule. Damit im Einklang steht die Erhaltung der Patina auf dem Kanonenrohre, welche, wenn beim *Friedrich*-Denkmale Schwefelwasserstoff wesentlich im Spiele gewesen wäre, gleichfalls hätte leiden müssen. Ganz verschiedene Ursachen können es nur sein, welche bei dem *Kurfürsten*- und dem *Friedrich*-Erzbild die Schwärzung hervorgerufen haben.

Nun haben die Metallgemische, aus denen die beiden Denkmäler gegossen sind, eine völlig verschiedene Zusammensetzung. Der Verfasser hat wiederholt das Metall der *Kurfürsten*-Statue (dem untersten Theile der Schwanzspitze des Pferdes und einer höher gelegenen Partie

entnommen), auch das des *Friedrich*-Denkmals (vom oberen Rande des Sockels herrührend) untersucht, wobei sich ergab:

	Grofser Kurfürst		Friedrich-Denkmal
Kupfer	87,91	87,79	87,44
Zinn	7,45	8,20	3,20
Zink	1,38	1,77	8,89
Blei	2,65	2,20	0,65
Nickel	0,20	—	—
	99,59	99,96	100,18.

Bibra (*Die Bronze*, S. 196) gibt bei letzterem Erzbild sogar einen Zinkgehalt von 9,50 Proc., einen Zinngehalt von nur 1,40 Proc. an. Die Verschiedenheit der einzelnen Theile grofser Güsse bedingt schon solche Unterschiede.

Die völlige Verschiedenheit der Zusammensetzung beider Denkmäler, die andere Natur des auf beiden gebildeten schwarzen Ueberzuges, veranlafste den Verfasser dazu, Ermittelungen darüber anzustellen, ob nicht unter gleichen äufseren Bedingungen bei den zinkischen Legirungen Oberflächenschwärzungen eintreten, wo solche bei den Zinnbronzen nicht entstehen. Ein dahin gehendes verschiedenes Verhalten mufste nach den praktischen Erfahrungen an Messing und Bronze erwartet werden, da ja bekanntermafsen der feuchten Luft ausgesetzte Messinggeräthe leicht sich schwärzen, dabei zugleich eine rauhe, stumpfe Oberfläche bekommen und diese Eigenschaft mit der Zunahme des Zinkgehaltes stärker hervortritt. Wie allbekannt, erhalten sich dem gegenüber Gegenstände aus Zinnbronze ungleich besser; sie bewahren selbst bei eintretender Oxydation ihren den anderen Legirungen so leicht entschwindenden Metalllüster. Deshalb hat man auch dieser Legirung das Beiwort „edle“ Bronze ertheilt. Bestätigt sich doch so augenfällig am *Kurfürsten*-Denkmale diese Eigenschaft; haben doch hier die feinsten Ciselirungen, so z. B. am Schwertgriffe, dem Wechsel unserer Atmosphäre um mehr denn 1½ Jahrhundert widerstanden.

Ein für die Patinafrage höchst wichtiger Umstand ist die Erklärung des chemischen Vorganges der Schwärzung der Zink enthaltenden Legirungen bei Ausschlufs von Schwefelwasserstoff. Derselbe mufs in Prozessen beruhen, welche sich vollziehen, wenn die entstehenden Oxyde der Figurmetalle, von denen durch die atmosphärische Kohlensäure ein Theil in Lösung gegangen ist, auf die Oberflächenschichten der Legirungen einwirken. Die nachstehend beschriebenen Versuche hatten den Zweck, diesen Vorgang experimentell zu erforschen; der Verfasser legt auf dieselben ganz besonderes Gewicht, denn die gerade hierbei hervortretenden Erscheinungen bilden den wichtigsten Umstand für die Erklärung der hier in Frage stehenden Oberflächenveränderung und Färbung der verschiedenen Legirungen. Es ist in erster Linie die Wirkung einer verdünnten Kupferlösung auf Messing und Bronze studirt und diese Flüssigkeit deshalb zunächst gewählt worden, weil dieses den Haupt-

bestandtheil bildende Metall, das Kupfer, in ansehnlichen Mengen in den vom Regen abgespülten Oxyden auftritt, was ja die allgemein bekannten grünen Färbungen der Sockel vieler Statuen bekunden.

Zu den Versuchen diente eine verdünnte Lösung von Kupferchlorid, bereitet durch Auflösen von 1 Th. Kupferoxyd in reiner Salzsäure, bei Vermeidung eines Ueberschusses derselben und Verdünnung mit 80 Th. Wasser. Diese Lösung wurde mittels eines Glasstabes oder Pinsels auf die vorher mit Schmirgelpapier sorgfältig abgeriebenen Metallflächen gebracht, nach 2 bis 3 Minuten wieder abgespült und die Platte mit einem Tuche abgetrocknet. Dadurch entstanden auf Kupferzinklegirungen dunkle Beschläge, und zwar um so kräftiger gefärbt, je gröſser der Gehalt an Zink war. Völlig verschieden verhalten sich die Legirungen aus Kupfer und Zinn; dieselben schwärzen sich nicht, sondern nehmen einen röthlichen Ton an, herrührend von fein zertheiltem Kupfer, welches der Zinngehalt der Bronzen aus jener Lösung geschieden hat. Der Beschlag der zinkischen Legirungen dunkelt alsbald noch etwas nach; der röthliche Ton des Beschlages der Bronzen ändert sich in der gleichen Zeit nicht merklich. Sehr augenfällig zeigt dieser einfache Versuch das völlig verschiedene Verhalten der Kupferzink- und der Kupferzinn-Legirungen gegen eine Kupfer haltige Flüssigkeit. Und solche entsteht ja bei der in feuchter Atmosphäre erfolgenden Oxydation der Güsse aus jenen Legirungen.

An diese Fundamentalversuche wurden Beobachtungen mit Legirungen gereiht, die auſser abgestuften Mengen jener zwei Metalle auch aus drei derselben bestanden und auch die in jenen Guſsmetallen minder oft enthaltenen Beistoffe, insbesondere Arsenik und Antimon, einschlossen. Das Studium des Einflusses dieser Verunreinigungsstoffe auf die Patinabildung erlaubt sich der Verfasser als ein zweites Hauptmoment seiner Untersuchung zu betonen. Die hierfür verwendeten Platten sind wie folgt zusammengesetzt:

Nummer	1	2	3	4	5	6	7
Kupfer . . .	82.93	92,94	92,41	89,77	88.96	94,17	74,42
Zink	17,07	7.51	7.59†	—	—	—	19,03
Zinn	—	—	—	10,23	11,04†	5.83	3,55

Bei der Analyse der Plattenmetalle sind Zink und Zinn direkt bestimmt, Kupfer aus dem Reste berechnet worden. Die mit † bezeichneten enthalten etwas Arsenik.

Die Platten wurden in eine sehr verdünnte Kupferchloridlösung gebracht, welche nur einen schwachen Farbenton hatte. Sie verblieben darin während mehrerer Tage und zeigten nun nach dem Abspülen und Abtrocknen folgende, wesentlich verschiedene Farbentöne: Die Platte Nr. 1 zeigte ein tief dunkles Aussehen; dunkel, aber doch weniger intensiv war Nr. 2. Aehnlich erschienen auch Nr. 3 und 7; dies sind die zinkischen Legirungen. Völlig in der Farbe verschieden davon waren die Zinnlegirungen Nr. 4 und 6. Sie waren zart roth von fein zertheiltem

Kupfer gefärbt. Etwas dunkler war der Ton der Arsen haltigen Zinnlegirung Nr. 5, aber doch nicht ausgeprägt abweichend. Das Ergebnifs steht also in völligem Einklange mit dem des zuerst angestellten Versuches; die Kupferzinklegirungen schwärzen sich nach Mafsgabe ihres Zinkgehaltes, wogegen die Kupferzinnplatten die Metallfarbe behalten, mit Kupfer sich bekleiden.

An diesen Versuch wurde nun eine Beobachtung angeschlossen, welche ergeben sollte, wie sich die so behandelten Platten an der Luft verhalten, insbesondere was aus den schwarzen Beschlägen der zinkischen Legirungen wird. Nachdem die Platten im Zimmer während mehrerer Wochen frei gelegen hatten, zeigte sich folgendes: Es waren die Zink haltigen Proben Nr. 1, 2 und 7 entschieden nachgedunkelt und deutlich dunkler waren auch die Arsen haltigen Nr. 3 insbesondere Nr. 5 geworden. Die Kupferzinnplatten hatten ihre Farbe nicht merklich verändert.

Auf diese letzten Beobachtungen sei ganz besonders hingewiesen; denn sie zeigten schon die für die Patinafrage so wichtige Eigenschaft jenes schwarzen Beschlages, sich trotz seiner Zertheilung an der Luft nicht leicht zu oxydiren: sie lassen die später besonders dargelegte Widerstandsfähigkeit der schwärzenden Substanz und deren besonderes Adhäriren an den Metallflächen vermuthen. Dieser die Zinklegirungen dunkel färbende Körper entsteht bei der Berührung von Kupferlösungen mit unlegirtem Zink in einem so echten Zustande, dafs er sammetschwarz erscheint. Tief schwarze Schriftzeichen lassen sich so hervorrufen und derart beschriebene Zinkstreifen sind als Aufschriften im Freien, z. B. für Pflanzen, benutzt worden. *Bracconet*[4] bemerkte die Eigenschaft des Zinkes, bei Berührung mit Kupferlösungen einen schwarzen Beschlag anzunehmen. Die chemische Natur dieser Substanz ist noch nicht aufgeklärt worden; der Verfasser ist mit dessen Isolirung beschäftigt.

Diese Substanz ist es, welche nach der vom Verfasser beschriebenen Art durch Oxydationsvorgänge auf der Oberfläche zinkischer Legirungen entsteht und wegen ihrer Widerstandsfähigkeit nicht leicht unter Bildung anderer oxydischer, weniger mifsfarbiger Schichten vergeht. Ihre merkwürdige Widerstandsfähigkeit bekundet recht augenfällig folgende Erscheinung: Von der sehr dunkel gefärbten, an Zink reichen *Löwenkämpfer*-Gruppe vor dem Berliner Museum (Kupfer 88,88, Zink 9,72 und Zinn 1,40; vgl. *Bibra*, S. 196) hat der Regen Theile dieses schwarzen Stoffes abgelöst und auf die Sandsteinquadern des Sockels übertragen. Obschon nun derselbe hier gewifs im Zustande feiner Zertheilung, die Bedingungen für die Oxydation sich also so günstig wie möglich gestalten, so bleibt er doch schwarz. Wo derselbe dagegen, so in den Fugen und der Deckschicht des Sockels, mit Kalk in Berührung kommt, zersetzt er sich und geht in grünliche Oxydverbindungen über. Auf solche Zersetzungs-

[4] *Annales chimiques*, 1833 Bd. 55 S. 319.

vorgänge ist denn auch die bekannte Erscheinung zurückzuführen, dafs Zinkbronzen durch den Koth der Vögel grünliche Flecke bekommen, wo denn freilich noch andere Dinge wie der Kalk zersetzend einwirken. An der *Diana* zu München, im Hofgarten auf einem Tempel unweit schöner Baumgruppen aufgestellt, hat der Verfasser vielfach diese Erscheinung beobachtet.

So ist es denn erklärlich, dafs das schwarze Kupferzink, wenn es einmal auf den Erzbildern entstanden ist, sich nun darauf auch hartnäckig erhält. Es kann sich oxydiren, kann seine Farbe dabei verändern; allein hierzu sind günstige, nicht überall vorhandene Bedingungen erforderlich. Zu diesen gehört in erster Linie eine feuchte Atmosphäre, ein sich oft wiederholender und vergehender Niederschlag. Messingtheile, welche von Wasser zeitweilig betropft werden, bekommen oft einen grünen Beschlag und an gröfseren so oxydirten Flächen kann man vielfach beobachten. wie diese grünen Partien mit dunkel gefärbten, von der Feuchtigkeit nicht in so günstiger Weise getroffenen, abwechseln. An Springbrunnen, deren Becken und Verzierungstheile aus zinkischen Bronzen bestehen, ist diese Erscheinung sehr oft wahrzunehmen. Leicht läfst sie sich durch Betropfung von Platten solcher Legirung erzielen. Auch feuchte Zimmerluft, aus welcher durch öfteren Temperaturwechsel zarte Niederschläge auf Messinggegenständen sich bilden, kann bei längerer Zeitdauer Anlafs geben, dafs zuweilen schön gefärbte Beschläge dieser Art entstehen. Der Verfasser verdankt dem Fabrikbesitzer Hrn. *Baer* in Berlin ein lehrreiches Beispiel dieser Art, bestehend aus dem Verzierungstheile einer Lampe, welche längere Zeit an einem luftfeuchten Orte gestanden hat. Die Metallfläche ist aufsen, wo die feinen Niederschläge Zutritt hatten, mit einer dunklen, den Grund bildenden Schicht beschlagen und ein leichter grüner Hauch ist über die zart ciselirten Flächen dieses im Inneren die reine Metallfarbe zeigenden Gegenstandes verbreitet. Wie hier im Kleinen, so können auch an Statuen aus zinkreichen Legirungen grüne Beschläge sich herausbilden. Sie bedecken dann theilweise die dunklen Schichten und treten vorwiegend an den Stellen auf, welche — der Wetterseite zugekehrt — durch ihre Lage auch das Anhaften der Feuchtigkeit begünstigen.

Obschon aus den oben dargelegten Erscheinungen die Art der Entstehung schwarzer Beschläge auf zinkischen Legirungen durch Reaction von Kupferlösungen erhellt, so erschien es doch erwünscht, noch Versuche auszuführen, bei welchen die Bedingungen möglichst zusammenwirkend erfüllt sind, welche bei der Wirkung der Atmosphärilien auf die Kupferzink- und Kupferzinn-Legirungen zur Geltung kommen. Da wirken feuchte Luft und Kohlensäure und zwar während längerer Zeiträume. Um lediglich unter dem Zusammenwirken derselben, indessen bei möglichster Einschränkung der Wirkungsdauer Beobachtungen anzustellen, wurde folgende Versuchsreihe ausgeführt: Es wurden Abschnitte der oben gedachten

7 Platten in Wasser, welches frisch gefälltes kohlensaures Kupferoxyd fein zertheilt enthielt, so gestellt, dafs ein schmaler Streifen unbedeckt blieb. In das Wasser wurde von Zeit zu Zeit, um das Oxyd theilweise zu lösen, Kohlensäure eingeleitet. So blieben die Gläser, mit Uhrgläsern leicht bedeckt, während mehrerer Monate stehen, die Platten befanden sich also nun unter Bedingungen, welche mit den atmosphärischen übereinstimmen. Kohlensaures Kupferoxyd reagirt hier statt des salzsauren Oxydes bei der obigen Versuchsweise auf die verschiedenen Metallgemische. Nun zeigte sich, als die Platten nach Monaten herausgenommen und abgespült wurden, eine sehr grofse Verschiedenheit ihrer Färbung. Wiederum waren die zinkischen Platten 1, 2, 3 und 7 dunkel, die Platte 1 fast schwarz geworden. Völlig anders, rein metallfarben, waren die Kupferzinnplatten. Besonders schön war die Platte 6 (5 Proc. Zinn und kein Zink enthaltend); sie besafs ein prächtiges Kupferroth und an der Berührungsstelle mit der Luft hatten grüne Oxydbeschläge sich gebildet.

(Fortsetzung folgt.)

Zur Kenntnifs der Albocarbonbrenner; von Fr. Rüdorff.

In Folge der Veröffentlichung meiner Versuche über Gasbrenner (1882 **243** * 133) bin ich darauf aufmerksam gemacht, dafs die in meiner Abhandlung kurz erwähnten Albocarbonbrenner in letzter Zeit nicht unwesentlich verbessert worden seien. Da diese Brenner seit Jahresfrist eine ziemliche Verbreitung gefunden haben, so nahm ich Veranlassung, dieselben nochmals einer eingehenden Untersuchung zu unterwerfen und theile hier die mit denselben angestellten Versuche mit.

Es kann als bekannt vorausgesetzt werden, dafs bei diesen Brennern das Gas durch Naphtalin carburirt wird. Es ist zwar schon sehr oft versucht worden, durch Beimischung von Dämpfen Kohlenstoff reicher Verbindungen die Leuchtkraft des Gases zu erhöhen. Aber alle Versuche, welche man in dieser Beziehung mit flüchtigen Verbindungen angestellt hat, sind ohne nennenswerthen Erfolg geblieben. Der Grund hierfür liegt wohl hauptsächlich darin, dafs die Dampfspannung der bei verhältnifsmäfsig niedriger Temperatur siedenden Verbindungen sehr starken Aenderungen ausgesetzt ist, wenn die Temperatur wenige Grad steigt oder fällt. Deshalb ist die Zufuhr der Dämpfe eine sehr veränderliche, die Lichtstärke schwankend und die mit diesen Dämpfen verbesserten Flammen leiden an dem Fehler, dafs sie leicht qualmen und üblen Geruch verbreiten. Es kommt noch hinzu, dafs die zum Carburiren des Gases angewendeten Flüssigkeiten Gemische mehrerer Kohlenwasserstoffe sind, welche bei verschiedener Temperatur sieden. In Folge dessen verflüchtigen sich die Kohlenwasserstoffe mit niedrigerem Siedepunkt rascher

als die höher siedenden und die Menge der dem Gase zugeführten Dämpfe nimmt nach kurzer Zeit schon merklich ab, so dafs ein gleichmäfsiges Licht nicht erzielt wird. Deshalb eignet sich zu diesem Zweck das Naphtalin besser als die flüssigen, sehr flüchtigen Kohlenwasserstoffe. Das Naphtalin siedet bei 218° und schmilzt bei etwa 80°, verdampft aber schon recht merklich weit unter seinem Siedepunkte, ja schon im festen Zustande. Da aber die Spannkraft der Naphtalindämpfe bei gewöhnlicher Temperatur eine zu geringe ist, so mufs das Carburiren bei höherer Temperatur geschehen. Eine Temperatur von 70 bis 90° ist dazu ausreichend. Da diese Temperatur vom Siedepunkt des Naphtalins weit entfernt liegt, so ist ein Schwanken der Temperatur um einige Grad auf die Menge des verdampfenden Naphtalins von nicht so erheblichem Einflufs wie bei den flüchtigen Kohlenwasserstoffen. Dafs aber bei dem Carburiren des Gases mit Naphtalindämpfen die Gröfse der Oberfläche des verdampfenden Naphtalins im Verhältnifs zu der Menge des zu carburirenden Gases eine Rolle spielt, ist wohl einleuchtend.

Die in den Handel kommenden Albocarbonbrenner-Einrichtungen bestehen aus einem kugelförmigen Metallgefäfs von etwa 80^{mm} Durchmesser, welches durch eine oben angebrachte verschliefsbare Oeffnung mit Naphtalinstücken gefüllt wird. Das Leuchtgas geht durch dieses Gefäfs und dann durch ein kurzes Rohr zu einem kleinen Zweilochbrenner (*Bray* Nr. 1). Dieser Brenner ist so gestellt, dafs die heifsen Verbrennungsprodukte der Flamme das Metallgefäfs erwärmen. Zu diesem Zweck ist am oberen Theil desselben ein horizontales Blech von etwa 50^{mm} Länge und 30 bis 40^{mm} Breite angebracht, unter welchem die Flamme sich befindet. Durch Leitung wird das Metallgefäfs nach einiger Zeit auf eine einigermafsen constante höhere Temperatur gebracht. (Vgl. auch 1882 **244** * 446.)

Es standen mir zu meinen Versuchen 3 Apparate zur Verfügung: 1) Ein Apparat älterer Construction mit nicht beweglichem, 1^{mm} dickem Heizblech; 2) ein Apparat neuerer Construction mit 3^{mm} dickem, etwas zur Seite drehbarem Heizblech und 3) ein Apparat neuerer Construction mit unbeweglichem Heizblech von 3^{mm},5 Dicke, welches an dem Metallgefäfs mit massivem Ansatz befestigt war.

Bei Apparat 2 konnte ein Reguliren der Temperatur und mithin der Zufuhr der Naphtalindämpfe durch ein Zurseiteschieben des Heizbleches bewirkt werden. Bei Apparat 3 wurde derselbe Zweck durch einen unterhalb des Metallgefäfses angebrachten Hahn erreicht. Derselbe ist so eingerichtet, dafs bei einer gewissen Stellung desselben das Gas direkt zum Brenner gelangen kann, ohne also in dem Metallgefäfs carburirt zu werden, bei einer anderen Stellung aber durch das Metallgefäfs zum Brenner gelangt. Eine mittlere Stellung erlaubt, das Gas theilweise direkt zum Brenner, theilweise durch das Metallgefäfs zu schicken. Ob eine solche immerhin sinnreiche Vorrichtung in den Händen des Publikums sich bewähren wird, möchte sehr zweifelhaft sein.

Da die Beurtheilung der Leistungsfähigkeit und Brauchbarkeit der Apparate wesentlich unterstützt wird durch Beobachtung des Ganges der Temperatur im Inneren des Metallgefäfses, so wurde in der oberen Oeffnung desselben ein Thermometer befestigt, dessen Kugel in der Mitte des Gefäfses sich befand.

In der von den Patentinhabern den Brennern beigegebenen Erläuterung wird als geeignetester stündlicher Gasverbrauch 70 bis 90^l angegeben. Bei den in unseren Strafsenrohrleitungen gewöhnlich herrschenden Druckverhältnissen von 30 bis 40^{mm} ist bei Anwendung der kleinsten Sorte von Zweilochbrennern ein höherer stündlicher Gasverbrauch als 80^l in unseren Häusern nicht zu ermöglichen. Um aber die Leistungsfähigkeit der Apparate auch bei etwas höherem Gasverbrauch zu untersuchen, bediente ich mich eines Hilfsgasometers, wie solche von *S. Elster* hergestellt werden.

Bei den folgenden Versuchen wurde das Gas entzündet und dann nach der nebenstehenden Zeit die Messung des stündlichen Gasverbrauches, der Temperatur im Inneren des Metallgefäfses und der Lichtstärke vorgenommen. Da die *volle* Lichtentwickelung der Apparate erst nach 15 bis 20 Minuten eintreten soll, so wurde die erste Beobachtung auch erst nach Verlauf dieser Zeit vorgenommen. Zur Messung der Lichtstärke diente die Flamme eines Einlochbrenners, welche mit der Flamme der englischen Normalwalrathkerze von 45^{mm} Flammenhöhe gleich gestellt war. Ich theile zunächst die Ergebnisse einer Versuchsreihe mit, welche ich mit dem Apparate Nr. 2 angestellt habe. Die 5. Rubrik enthält die Anzahl Liter Gas, durch welche die Lichtstärke von 1 Kerze bewirkt wird. Der Gasdruck in der Leitung betrug vor dem Experimentirgasmesser 35^{mm}:

Nach Minuten	Temperatur im Gefäfs	Stündlicher Gasverbrauch	Lichtstärke in Kerzen	1 Kerze durch Liter
20	66^0	86^l	2,5	34,4
30	69	87	4,5	19,3
40	72	86	6,4	13,4
50	75	87	10,6	8,2
60	79	87	13,7	6,3
70	81	86	13,6	6,3
80	82	87	13,7	6,3
90	85	86	14,2	6,0
100	85	87	14,5	6,0
110	85	87	14,0	6,2
120	85	86	14,2	6,0

Aus diesen Versuchsergebnissen folgt, dafs die volle Wirkung des Apparates nicht nach 15 bis 20 Minuten, sondern erst nach mehr als 1 Stunde eintritt. Andere Versuchsreihen hatten denselben Erfolg. Auch die Temperatur zeigte sich erst nach 1 Stunde einigermafsen constant. Auch mit den beiden anderen Apparaten wurden ganz ähnliche Resultate erhalten. Eine 14 Kerzen wesentlich übersteigende Lichtstärke erhielt ich bei den 3 Apparaten nur dann, wenn ich das Metallgefäfs mit Hilfe eines

Bunsen'schen Brenners noch weiter erhitzte. Die Flamme fing dann aber auch sehr bald an, zu qualmen.

Der Fortschritt, welchen die Construction dieser Apparate in letzter Zeit gemacht hat, liegt wesentlich in der Anwendung eines stärkeren Heizbleches. Dadurch wird der Apparat etwas rascher erhitzt und auf eine höhere Temperatur gebracht. Um dies recht augenscheinlich zu machen, theile ich einige Versuchsresultate mit, welche ich mit Apparat Nr. 1 und 3 erhalten habe und zwar unter Anwendung desselben Gasverbrauches. Um nun aber die zu diesen Versuchen erforderliche Zeit etwas abzukürzen, wurde sofort nach Entzündung des Brenners der Apparat mit Hilfe einer Bunsen'schen Flamme in etwa 3 Minuten auf 80 bis 85⁰ erhitzt, dann einige Minuten gewartet und nun wie oben die Beobachtung vorgenommen. Ich erhielt auf diese Weise mit dem neuen Apparat:

Nach Minuten	Temperatur im Gefäfs	Stündlicher Gasverbrauch	Lichtstärke in Kerzen	1 Kerze durch Liter
5	80⁰	82l	9,5	8,6
10	81	82	9,6	8,5
15	82	81	10,0	8,1
35	87	82	12,6	6,5
45	88	82	14,5	5,6
50	89	81	14,5	5,5
60	90	82	14,4	5,7
Mit dem alten Apparat Nr. 1:				
10	84⁰	81l	11,0	7,4
20	80	80	9,5	8,4
30	79	82	9,4	8,7
40	80	81	9,9	8,2
50	81	82	10,0	8,2
60	81	81	10,1	8,2

Der Einflufs des stärkeren Heizbleches zeigt sich in diesen Versuchen in sehr auffallender Weise.

Ich habe mit den 3 Apparaten zu wiederholten Malen Versuche angestellt und stets ähnliche Resultate wie die mitgetheilten erhalten; ich will aber nicht unerwähnt lassen, dafs die unter denselben Bedingungen zu verschiedenen Zeiten angestellten Versuche nicht in dem Mafse mit einander übereinstimmten, wie dies bei anderen Gasbrennern der Fall ist; die oben mitgetheilten Versuchszahlen sind die günstigsten, welche ich erhalten habe. Ich glaube, der Grund, weshalb die Albocarbonbrenner eine so sehr von einander abweichende Beurtheilung erfahren, liegt lediglich an dem Umstande, dafs dieselben ihre volle Wirkung erst nach ganz ungewöhnlich langer Zeit entfalten. Die meisten Beobachter haben die vorgeschriebenen 20 Minuten eingehalten und nach diesen die Messungen vorgenommen. Obige Versuche zeigen aber, dafs selbst nach 30 Minuten erst $1/3$ der vollen Wirkung erreicht wird. Aber dieser Umstand ist es auch, welcher einer allgemeineren Anwendung der Albocarbonbrenner entgegen steht. Es mufs anerkannt

werden, dafs dieselben ein sehr ruhiges und auffallend weifses Licht geben. Deshalb eignen sich dieselben ganz besonders zur Beleuchtung der Schaufenster und Läden, in welchen farbige Gegenstände ausliegen. Der Anwendung zur Beleuchtung der Wohnräume oder des Arbeitstisches steht der Umstand entgegen, dafs diese Brenner erst nach 30 Minuten eine einigermafsen brauchbare Flamme liefern. Zur Strafsenbeleuchtung sind die Albocarbonbrenner deshalb nicht verwendbar, weil die Flammen gegen Luftzug sehr empfindlich sind und bei geringstem Winde qualmen und die Laternen berufsen, wie bereits mehrfache Erfahrungen gezeigt haben.

Ich will noch erwähnen, dafs ich statt des engen Zweilochbrenners Nr. 1 einen solchen Nr. 2 mit etwas weiteren Löchern angewendet habe. Die mit demselben erhaltenen Versuchsreihen haben ein günstigeres Resultat wie das mit dem Brenner Nr. 1 erhaltene nicht ergeben. Bei einem stündlichen Gasverbrauch von 78^l und einer Temperatur im Gefäfs von 90 bis 95^0 ergab die Messung eine Lichtstärke von 15,4 Kerzen; aber die Flamme begann merklich zu blaken und war das von derselben ausgehende Licht röthlicher oder weniger weifs als bei dem Brenner Nr. 1.

Wenn man von diesen allerdings sehr beachtenswerthen Umständen absieht und sich ausschliefslich die Frage vorlegt, ob durch die Albocarbonbrenner das Leuchtgas vortheilhaft verbrannt wird, so zeigt sich aus der Betrachtung der in der 5. Spalte enthaltenen Zahlen im Vergleich mit den entsprechenden Zahlen bei anderen Brennern eine erhebliche Ueberlegenheit der Albocarbonbrenner. Während bei den besten Argandbrennern eine Lichtstärke von 1 Kerze erst durch einen Gasverbrauch von mindestens 8^l erzielt wird, geschieht dies bei den Albocarbonbrennern schon durch kaum 6^l.

Was nun aber die Frage nach den Kosten der Beleuchtung durch die Albocarbonbrenner im Vergleich mit anderen Brennern betrifft, so ist hier nur ein Vergleich dieses Brenners mit einem Argandbrenner gestattet, da beide unter gleichen Verhältnissen eine Verwendung finden können. Den Verbrauch an Naphtalin habe ich in 3 Versuchen festgestellt. Es wurde das Metallgefäfs rasch mit einem Bunsen'schen Brenner auf 85^0 erhitzt und der Versuch etwa 2 Stunden lang fortgesetzt. Das Resultat war in den 3 Versuchen übereinstimmend, dafs bei 85 bis 90^0 im Gefäfs und einem stündlichen Gasverbrauch von 85^l durch 1000^l Gas 63^g Naphtalin aufgenommen werden. Da 1^k Naphtalin 1 M. und 1000^l Gas in Berlin 16 Pf. kosten, so ergibt sich folgendes:

86^l Gas geben 14,2 Kerzen, also 1000^l 165,1 Kerzen; 150^l Gas im Argandbrenner geben 17,5 Kerzen.

1000^l Gas im Albocarbonbrenner geben 165,1 Kerze und kosten . . 16,0 Pf.
Dazu 63^g Naphtalin, kosten 6,3
22,3 Pf.

Zu 165,1 Kerzen braucht der Argandbrenner 1440^l und diese kosten 23,0 Pf.

Wie man aus dieser Rechnung ersieht, ist die durch die Albocarbonbrenner angeblich erzielte Kostenersparnifs von 30 Proc. eine sehr übertriebene, und ich mache ausdrücklich darauf aufmerksam, dafs das verhältnifsmäfsig günstige Resultat nur zu erzielen war unter Anwendung eines Druckes, wie er in unseren Wohnungen wohl nur ausnahmsweise stattfindet.

Ich kann die Gelegenheit nicht vorübergehen lassen, ohne eine in Bezug auf Albocarbonbrenner verbreitete Ansicht richtig zu stellen, zumal dieselbe einen Umstand betrifft, welcher, wie mir scheint, in den Kreisen der Gasfachmänner weniger bekannt ist, als er es verdient. Es wird nämlich zu Gunsten dieser Brenner die Behauptung ausgesprochen, dafs der Gasverbrauch in dem Mafse abnehme, als mit steigender Temperatur durch Aufnahme der Naphtalindämpfe das specifische Gewicht des Gases zunehme. Abgesehen davon, dafs durch die Erhöhung der Temperatur die Ausflufsgeschwindigkeit vergröfsert und dadurch die durch die Naphtalindämpfe herbeigeführte Verlangsamung des Ausflusses in nicht zu vernachlässigender Weise beeinflufst wird, so mufs hier daran erinnert werden, dafs nach den Beobachtungen von *Barentin* [1] die Ausflufsgeschwindigkeit eines brennbaren Gases wesentlich verlangsamt wird, wenn man dasselbe entzündet. Bei den zu den Albocarbonbrennern in Anwendung kommenden kleinen Zweilochbrennern zeigt sich wenigstens diese Erscheinung in sehr auffallender Weise. Bei einem zu diesem Zweck mit dem Zweilochbrenner angestellten Versuch betrug bei 19^0 die Menge des ausfliefsenden Gases 101^l in der Stunde und, als das Gas entzündet wurde, verminderte sich die Menge sofort auf 86^l. (Selbstverständlich sind diese Versuche mit Hilfe eines Experimentirgasmessers angestellt, welcher den stündlichen Gasverbrauch durch eine Beobachtung von 1 Minute angibt.) Bei einem mit dem Albocarbonbrenner angestellten Versuche ergab die Beobachtung sofort nach dem Anzünden des Gases einen Verbrauch von 85^l, nach 5 Minuten 72^l, die Temperatur war von 20^0 auf 29^0 gestiegen, nach 50 Minuten war die Temperatur 81^0 und der Gasverbrauch 71^l, nach 80 Minuten die Temperatur 83^0 und der Gasverbrauch 73^l. Die Flamme wurde ausgeblasen und 2 Minuten später war die Temperatur 79^0 und der Gasverbrauch 84^l; nach weiteren 4 Minuten war die Temperatur 70^0 und der Gasverbrauch 92^l.

Hieraus geht deutlich hervor, dafs die Erhöhung des specifischen Gewichtes durch Beimischung von Naphtalindampf nicht den Einflufs auf die Ausflufsmenge des Gases hat, wie man glauben zu machen bestrebt ist.

Schliefslich möchte ich darauf aufmerksam machen, dafs die vorliegende Albocarbonbrenner-Einrichtung nicht neu, sondern bereits in dem Werke: *The analysis, technical valuation, purification and use of coal gas*

---

[1] *Poggendorff's Annalen*, 1859 Bd. 107 S. 183.

by W. R. Bowditch (London 1867 S. 242 bis 274) bis auf ganz unwesentliche, kleinliche Abänderungen beschrieben und abgebildet ist.

Berlin, Mai 1882.

Ueber Indigofarbstoffe.

Die *Verbindungen der Indigogruppe* (vgl. 1881 239 402. 495) wurden von *A. Baeyer* (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1882 S. 50) näher untersucht. Danach kann Orthonitrophenylacetylen leicht und fast quantitativ durch Kochen der Orthonitrophenylpropiolsäure mit Wasser gewonnen werden; doch ist die Gegenwart von Mineralsäuren zu vermeiden. Das mit den Wasserdämpfen übergegangene Orthonitrophenylacetylen wird zur Darstellung der Kupferverbindung in viel Alkohol gelöst und mit ammoniakalischer Kupferchlorürlösung gefällt. Zur Darstellung des Orthodinitrodiphenyldiacetylens vertheilt man die aus 1 Th. Orthonitrophenylacetylen gewonnene Kupferverbindung feucht in einer Lösung von 2,25 Th. Ferricyankalium und 0,38 Th. Kali in 9 Th. Wasser, läfst bis zum Verschwinden des rothen Acetylenkupfers stehen, wäscht den grünbraunen Niederschlag aus und behandelt ihn nach dem Trocknen mit Chloroform, aus welchem das Dinitrodiphenyldiacetylen, $C_{16}H_8N_2O_4$, in goldgelben Nadeln auskrystallisirt. Dasselbe ist in kaltem Alkohol und Aether fast unlöslich und schmilzt bei 212°. Von Schwefelammonium oder einer alkalischen Bisulfitlösung wird dasselbe nicht angegriffen, von Eisenvitriol in Gegenwart von concentrirter Schwefelsäure zu Indoïn reducirt. Vergleicht man nun die Constitutionsformeln:

$$C_6H_4 < \begin{matrix} C \equiv C - CO_2C_2H_5 \\ NO_2 \end{matrix}$$

Orthonitrophenylpropiolsäureäther

$$C_6H_4 < \begin{matrix} C \equiv C - C \equiv C \\ NO_2 \quad\quad\quad NO_2 \end{matrix} > C_6H_4,$$

Orthodinitrodiphenyldiacetylen

so mufs, wenn der Aether durch concentrirte Schwefelsäure in den die Isatogengruppe einmal enthaltenden isomeren Isatogensäureäther übergeführt wird, das Dinitrodiphenylacetylen unter denselben Umständen in das isomere Diisatogen übergehen, welches diese Gruppe 2 mal enthält, was nun auch wirklich der Fall ist. Zur Darstellung dieser Verbindung wird Dinitrodiphenyldiacetylen im fein vertheilten Zustande mit concentrirter Schwefelsäure angerührt. Man läfst nun rauchende Schwefelsäure unter Abkühlung tropfenweise hinzufliefsen, bis alles gelöst ist, filtrirt durch Glaswolle, um etwa ungelöste Theilchen zu entfernen, und läfst die dunkelkirschrothe Flüssigkeit in kalt gehaltenen Alkohol eintropfen, wobei das Diisatogen, $C_{16}H_8N_2O_4$, sich in rothen Nädelchen abscheidet. Mit Schwefelammonium befeuchtet, geht das Diisatogen sofort quantitativ in Indigo über. Die Bildung des Indigos aus Diisatogen findet statt unter Abspaltung von 2 Sauerstoff- und Addition von 2 Wasserstoffatomen nach folgender Gleichung: $C_{16}H_8N_2O_4 - 2O + 2H = C_{16}H_{10}N_2O_2$. Der

Farbstoff bildet sich dabei direkt, ohne dafs vorher Indigoweifs oder Indoxyl entstand, da das Diisatogen bei der Berührung mit den Reductionsmitteln, ohne in Lösung zu gehen und ohne seine Form zu verändern, blau wird.

Bezüglich der *Darstellung des künstlichen Indigos* (vgl. 1881 **242** 375) beschreibt die *Badische Anilin- und Sodafabrik* in Ludwigshafen (D. R. P. Kl. 22 Nr. 17 656 vom 8. Juli 1881) die Gewinnung von Zwischenprodukten, welche beim Uebergang von Orthonitrophenylpropiolsäure in künstlichen Indigo auftreten, sich durch Anwendung der Aether der Orthophenylpropiolsäure isoliren und zur Darstellung von Indigoblau und verwandten Farbstoffen verwenden lassen.

Die Aether der Orthonitrophenylpropiolsäure lassen sich mit alkalischen Reductionsmitteln in *Indogensäureäther* verwandeln: $C_8H_4.NO_2(CO_2.C_2H_5) + 2H_2 = C_8H_6NO(CO_2.C_2H_5) + H_2O$. Orthonitrophenylpropiolsäureäther, $C_8H_4.NO_2(CO_2.C_2H_5)$, wird z. B. mit überschüssigem Ammoniumsulfhydrat unter Vermeidung einer zu starken Erwärmung digerirt, bis keine fernere Einwirkung stattfindet. Die Mischung wird angesäuert und filtrirt; dem unlöslichen Rückstand entzieht man durch wiederholte Behandlung mit verdünnten Alkalien den Indogensäureäthyläther, $C_8H_6NO(CO.C_2H_5)$, welcher sich aus den alkalischen Auszügen auf Zusatz von Säure abscheidet. Dieser krystallisirt in farblosen, bei 120 bis 121^0 schmelzenden Prismen, löst sich unverändert in Alkalien und wird durch Kohlensäure wieder ausgefällt. Essigsäureanhydrid erzeugt eine bei 138^0 schmelzende Acetylverbindung und beim Behandeln des Kalium- oder Natriumsalzes mit Jodäthyl entsteht Aethylindogensäureäthyläther, welcher bei 98^0 schmilzt.

Durch Einwirkung von concentrirter Schwefelsäure auf Orthonitrophenylpropiolsäureäther entsteht der damit isomere *Isatogensäureäther*. Zur Darstellung desselben wird 1 Th. Orthonitrophenylpropiolsäureäther in 10 bis 12 Th. concentrirter Schwefelsäure unter Vermeidung von Temperaturerhöhung eingetragen und die entstandene dunkelrothe Lösung mit Wasser gefällt. Der sich abscheidende Isatogensäureäther kann durch Umkrystallisiren aus heifsem Wasser in gelben Nadeln vom Schmelzpunkt 115^0 erhalten werden. Durch saure Reductionsmittel, z. B. Zink und Salzsäure, wird Isatogensäureäther in Indogensäureäther übergeführt.

Indogensäureäther liefert durch Verseifung mit Säuren und Alkalien *Indogensäure*: $C_8H_6NO(CO_2.C_2H_5) + H_2O = C_8H_6NO.CO_2H + C_2H_6O$. Indogensäureäther wird zu diesem Zweck in die 3 bis 5 fache Gewichtsmenge eines bei 160 bis 180^0 schmelzenden Natronhydrates eingetragen, bis kein ferneres Aufschäumen von Alkoholdämpfen wahrnehmbar ist. Das entstandene Produkt wird unter Abkühlung in überschüssige, verdünnte Schwefelsäure eingetragen und die ausgeschiedene freie Indogensäure filtrirt. Die Indogensäure, $C_8H_6NO.CO_2H$, schmilzt bei 122 bis 123^0 unter starker Gasentwickelung. In reinem und trockenem Zustande

ist dieselbe weifs und färbt sich nur langsam blau. In verdünnter alkalischer Lösung geht sie bei Berührung mit Luft oder bei Einwirkung saurer Oxydationsmittel vollständig in Indigoblau über.

Aus Indogensäure entsteht durch Kohlensäureabspaltung *Indogen*: $C_8H_6NO.CO_2H = C_8H_7NO + CO_2$. Beim Kochen von Indogensäurelösungen oder bei vorsichtigem Schmelzen scheidet sich unter Kohlensäure-Entwickelung das Indogen, C_8H_7NO, als Oel ab. Dasselbe ist etwas in heifsem Wasser mit gelblich grüner Fluorescenz löslich und mit Wasserdämpfen nicht flüchtig. Die Verbindung zeigt sowohl schwach saure, wie schwach basische Eigenschaften. Behandelt man eine concentrirte Lösung von Indogen in Kali mit pyroschwefelsaurem Kali, so erhält man eine Lösung des bekannten *indoxylschwefelsauren Kalis*.

Indogensäureäther, Indogensäure und Indogen liefern bei Einwirkung von verdünnten Säuren und Alkalien unter Mitwirkung des atmosphärischen Sauerstoffes und anderer Oxydationsmittel *Indigoblau*. In Gegenwart von concentrirter Schwefelsäure entstehen die Sulfosäuren des letzteren. Eine Lösung von Indogensäureäther in Schwefelsäure liefert z. B. beim Erwärmen auf 100^0 die Sulfosäuren des Indigoblau, welche sich aus der mit Wasser verdünnten Lösung auf bekannte Weise abscheiden lassen.

Indogensäure oder Indogen gehen in Berührung mit Ammoniak und atmosphärischem Sauerstoff in der Kälte schnell und glatt in Indigo über. Diese Farbstoffbildung läfst sich auch *auf der Zeugfaser* vornehmen: $2C_8H_6NO.CO_2H + O_2 = C_{16}H_{10}N_2O_2 + 2H_2O + CO_2$.

Indigoblau, $C_{16}H_{10}N_2O_2$, bildet sich auch durch Zusatz von sauren Oxydationsmitteln, wie Eisen- oder Kupferchlorid, zu den Auflösungen von Indogensäure oder Indogen.

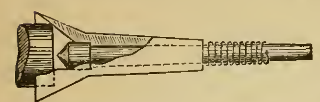
Auf Zusatz von Isatin, $C_8H_5NO_2$, zur Indogenlösung scheidet sich das dem Indigoblau isomere *Indirubin* ab: $C_8H_7NO + C_8H_5NO_2 = C_{16}H_{10}N_2O_2 + H_2O$. Derselbe Farbstoff bildet sich auch unter Kohlensäure-Abspaltung beim Zusatz von Isatin zu einer erwärmten Lösung von Indogensäure in wässerigem kohlensaurem Natrium.

Sicherheitsdichtungsring für Dampf- und Heifslufttröhren.

Zur Sicherung der Verbindungsstellen an Dampf- und Heifsluftleitungen empfiehlt *Wilh. Daniels* in Rheinberg, Kreis Mörs (*D. R. P. Kl. 47 Nr. 16933 vom 18. Mai 1881) einen Ring *a* aus dünnem Eisen- oder Kupferblech von entsprechender Weite und etwa 40mm lang, aufsen von der Mitte nach beiden Enden um 1mm verjüngt, so dafs der Sicherheitsring bis zur Hälfte in die Oeffnung des Rohres gedrückt werden kann. Wenn man auf diesen Ring als Zwischenlage zwischen den Flanschen der zu verbindenden Röhren eine passende Gummischeibe schiebt und dann die Flanschen zusammenschraubt, so sollen die Röhren selbst beim stärksten Druck dauernd dicht halten, weil die Gummipackung durch den Sicherheitsring gegen Hinaustreiben geschützt ist.

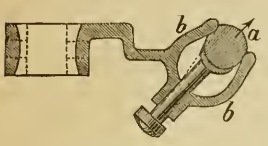
Jones' Centrirkörner für dünne Wellen u. dgl.

Zum Centriren kleiner Wellen und Zapfen bis zu etwa 30mm Durchmesser erscheint das nebenstehend nach dem *Engineer*, 1882 Bd. 53 S. 209 abgebildete Werkzeug von *R. K. Jones* in Birkenhead sehr geeignet. Der Centrirstift wird in einer Bronzehülse geführt, welche an einem Ende trichterförmig erweitert ist. Dieser Trichter braucht nur über das Wellenende gestülpt zu werden, um die Spitze des Stiftes in die Mitte des Querschnittes zu bringen.



Kluppe zum Festhalten von Geweben.

Die Kluppe, welche von *C. H. Weisbach* in Chemnitz (*D. R. P. Kl. 8 Nr. 16121 vom 25. März 1881) zum Festhalten von Geweben, hauptsächlich bei Spann- und Trockenmaschinen, angegeben wurde, kennzeichnet sich durch die Anwendung des Hufeisen ähnlichen Bügels *b* in Verbindung mit der Walze *a*. Diese Walze wird, damit zwischen derselben und dem Bügel *b* das Gewebe festgehalten werde, in der Richtung des Pfeiles vorgeschoben und klemmt sich dadurch zwischen den beiden schrägen Flächen des Bügels fest.



Selbstthätiger Feuerlöschapparat.

Die selbstthätige Wirksamkeit solcher Feuerlöschvorrichtungen, welche aus einem durch Hochreservoir gespeisten, über den zu schützenden Raum ausgebreiteten Röhrennetz mit entsprechend vielen Mündungen (Strahlköpfen) bestehen, will *H. Spencer Parmelle* in New-Haven, Nordamerika (*D. R. P. Kl. 61 Nr. 16327 vom 18. Mai 1881) dadurch herbeiführen, dafs er als Verschlufs für die Strahlköpfe Metallkappen anwendet, deren Rand auf einer Flansche des Strahlkopfes aufsitzt und mit diesem mittels eines leicht schmelzbaren Metalles verlöthet ist. Bricht ein Brand aus, so wird durch die Temperaturerhöhung (etwa 140°) das Loth zum Schmelzen gebracht, die Kappen fliegen von den Strahlköpfen in Folge des Wasserdruckes gegen dieselben ab und das Wasser ergiefst sich über den Feuerherd. — Der Erfinder gibt auch noch Vorrichtungen an, welche beim Wirksamwerden des Feuerlöschapparates Alarmvorrichtungen in Gang setzen.

Ueber die Lampen für getheiltes elektrisches Licht auf der Pariser Ausstellung 1881; von Dr. O. Frölich.

Aus einem von Dr. *O. Frölich* im Elektrotechnischen Vereine gehaltenen Vortrag über elektrische Maschinen und Lampen der Pariser Ausstellung 1881 entnehmen wir der *Elektrotechnischen Zeitschrift*, 1882 S. 218 folgende die Lampen für getheiltes Licht oder die Differenziallampen betreffende Auslassungen.

Die Entwickelung dieser Lampen aus denjenigen für Einzellicht ist durch zwei Hauptmerkmale gekennzeichnet, welche beide wahrscheinlich gleich wesentlich sind; diese sind das *Prinzip der Regulirung* einerseits und die *Verlegung des Angriffspunktes der regulirenden Kräfte in die Kohlenhalter selbst.*

Das Prinzip der Regulirung ist bei diesen Lampen ein anderes als bei denjenigen für Einzellicht; während die letzteren auf gleiche Stromstärke reguliren, wird bei den Differenziallampen auf gleichen Widerstand regulirt. Ermöglicht wurde die Ausführung dieses Prinzipes durch die Erfindung der sogen. Nebenschlufsschaltung. In dieser Schaltung werden zwei Elektromagnete oder Rollen mit Eisenkern verwendet (an Stelle des einen bei den Lampen für Einzellicht); die Wirkung des einen mit dickem Drahte bewickelten Elektromagnetes geht dahin, die Kohlen aus einander zu treiben, während die Wirkung des anderen mit dünnem Draht bewickelten Elektromagnetes die Kohlen zusammenführt.

Die letztere Wirkung wird bei den Lampen für Einzellicht durch das Gewicht des oberen Kohlenhalters hervorgebracht; die Annäherung der Kohlen war also bei jenen Lampen eine mechanische und unabhängig von den elektrischen Vorgängen; bei den Differenziallampen ist sie eine elektrische und wird zur Regulirung benutzt.

Die Schaltung bildet zwei Zweige; der eine enthält die Kohlen mit dem Lichtbogen und den Elektromagnet mit dickem Drahte, der andere den Elektromagnet mit dünnem Drahte. Das mechanische Gleichgewicht der Kohlenhalter ist dadurch bedingt, dafs die Wirkungen der beiden Elektromagnete gleich und entgegengesetzt sind; dies kommt darauf hinaus, dafs in Folge dessen die Widerstände der Ströme in beiden Zweigen ein bestimmtes Verhältnifs haben müssen, oder endlich, dafs der Widerstand des Lichtbogens von bestimmter Gröfse sein mufs.

Der Widerstand des Lichtbogens hängt nun von mehreren Umständen ab, namentlich von der Stromstärke und der Bogenlänge. Nach Versuchen, welche bei *Siemens und Halske* angestellt worden sind, ist der Widerstand umgekehrt proportional der Stromstärke. Die Abhängigkeit von der Bogenlänge ist nicht bekannt; jedenfalls aber ist der Widerstand der Bogenlänge nicht proportional, sondern in viel geringerem Mafs abhängig; hierdurch erklärt sich auch, dafs die elektrischen Lampen so fein reguliren können, weil sie nämlich die Bogenlänge zur Regulirung benutzen.

Es folgt hieraus, dafs auch die Differenziallampen den Veränderungen des Stromes gegenüber nicht unempfindlich sind; wird der in die Lampe eintretende Strom stärker, so wird der Widerstand des Lichtbogens geringer, die Kohlen werden also aus einander getrieben; wird der Strom schwächer, so werden sie zusammengeführt — ganz ähnlich wie bei den Lampen für Einzellicht.

Es scheint aber dennoch, dafs das Prinzip der Regulirung auf gleichen Widerstand das einzige sei, welches das Einschalten mehrerer Lampen in einen Kreis, hinter oder neben einander, gestattet; es scheint, als wenn es nur bei dieser Regulirung möglich ist, dafs die Lampen nach jeder Störung wieder ein stabiles Gleichgewicht finden, während bekanntlich bei Einschaltung mehrerer Lampen für Einzellicht jede Störung schliefslich alle Lampen zum Erlöschen bringt. Wenigstens ist es eine Thatsache, dafs die Theilung des Bogenlichtes erst seit der Anwendung dieses Prinzipes gelang.

Freilich genügt die blofse Anwendung dieses Regulirungsprinzipes nicht, um die Theilung des Lichtes zu erreichen. Dies beweisen die sogen. *Nebenschlufslampen*, d. h. solche, die aus den Lampen für Einzellicht hervorgegangen sind durch Hinzufügung eines zweiten Elektromagnetes und Anwendung des Nebenschlusses. Ein in die Augen fallendes Beispiel dieser Art bildete auf der Ausstellung die *Gramme*'sche Lampe, mit welcher die Theilung des Lichtes nicht möglich ist, obgleich sie den Nebenschlufs besitzt. Ein zweites wesentliches Erfordernifs für die Theilung des Lichtes ist möglichst grofse *Schnelligkeit und Unmittelbarkeit der Regulirung*. Trotz aller Fortschritte im Maschinenwesen ist von eigentlicher Constanz bei keiner Gas- oder Dampfmaschine die Rede; schaltet man in den Kreis einer mit constantem, äufserem Widerstand arbeitenden Dynamomaschine ein sehr leicht bewegliches Spiegelgalvanometer oder auch ein Glühlicht mit dünnem Kohlenfaden ein, so bemerkt man aufser den langsam vor sich gehenden Veränderungen eine Menge kleiner Zuckungen, die nur von mechanischen Unregelmäfsigkeiten des Motors herrühren können. Alle diese Schwankungen entsprechen ebenso vielen Schwankungen des Stromes und eine gute Lampe kann daher nicht schnell genug arbeiten, um denselben zu folgen.

Herstellung von Gegenständen aus Zellstoff.

A. Parkes in Birmingham (D. R. P. Kl. 54 Nr. 18413 vom 11. August 1881) will Zellstoff in Lösungen von Jodzink, Chlorzink, Chlorcalcium oder salpetersaurem Calcium bei 82 bis 122° lösen und aus der erhaltenen teigartigen Masse verschiedene Gegenstände formen, denen alsdann die Salze durch Waschen mit Wasser, Alkohol oder Holzgeist entzogen werden. Dieselbe Masse soll auch zum Ueberziehen verschiedener Gegenstände verwendet werden.

Verfahren zur Herstellung eines an Silicium reichen Roheisens.

Um ein für die Herstellung von Stahl nach dem Siemens-Martin-Verfahren geeignetes 7 bis 12 Proc. Silicium enthaltendes Roheisen herzustellen, will *A. Crawford* in Glasgow (Oesterreichisches Patent Kl. 18 vom 24. December 1881) der Beschickung für den Hochofen Bessemerschlacken zusetzen, welche etwa 50 Proc. Kieselsäure, aber wenig Phosphor und Schwefel enthalten. (Vgl. *Uelsmann*, 1881 **239** 84.)

Anstrich für Eisen.

Um Eisen mit einem gegen Rost schützenden, die Wärme schlecht leitenden Ueberzug zu versehen, wird es nach *R. v. Petersen* in Kopenhagen (Oesterr. Patent Kl. 22 vom 5. Februar 1881) zunächst dünn mit einer Oelfarbe bestrichen, deren Farbstoff aus Kieselsäure stark haltigen Thonerdeverbindungen besteht, dann mit einem Gemisch von fein gepulvertem Kork und der erwähnten Farbe überzogen.

Verfahren zur Reinigung des Rübensaftes.

O. Licht in Magdeburg (D. R. P. Kl. 89 Nr. 18392 vom 13. September 1881) will dem Rübensafte vor der Behandlung mit Kalk und Kohlensäure Chlorbarium zusetzen, welches mit den Melasse bildenden organisch sauren Alkalien Chloralkalien geben, somit auch die Bildung des kohlensauren Kaliums hindern soll. Da gleichzeitig ein Theil der organischen Säuren an Barium gebunden ausfällt, so soll der Saft durch diese Behandlung wesentlich gebessert werden.

Nach *E. A. Schott* in Kreiensen (D. R. P. Kl. 89 Nr. 17882 vom 27. August 1881) wird der auf bekannte Weise gereinigte Saft zunächst auf seinen Gehalt an Kali untersucht. Reagirt derselbe alkalisch, so wird er mit Schwefelsäure oder Schwefligsäure neutralisirt. Dann wird so viel Gyps zugesetzt, dafs auf 1 G.-Th. Kali 0,593 Th. Kalk, beide als Sulfate, im Safte kommen. Dann wird zur Abscheidung der Gummigallert eine verdünnte Lösung von schwefelsaurem Eisenoxyd zugesetzt und das Gemisch einige Zeit nahe zum Kochen erhitzt, wodurch sich ein starker brauner Niederschlag und blätterige Krystalle von Kaliumcalciumsulfat abscheiden, zu deren Beseitigung der Saft durch Torfkohle filtrirt wird. Der so gereinigte Saft wird in bekannter Weise eingekocht, der von dem sich bildenden Schaume getrennte Saft in Krystallisationsgefäfse abgelassen, in welchen sämmtlicher krystallisirbarer Zucker auskrystallisiren, somit in der Melasse fast gar kein Krystallzucker zurückbleiben soll.

Da durch dieses Verfahren der Saft etwas dunkel wird, so ist es nach *Schott* am zweckmäfsigsten, auf bisherige Weise das erste Produkt zu gewinnen, und sodann erst vor der Gewinnung des zweiten oder dritten Produktes diesen Reinigungsprozefs des Saftes vorzunehmen. In entsprechender Weise soll auch Melasse verarbeitet werden können. Sollte durch einen fehlerhaften zu grofsen Zusatz von Gyps zum Safte nach der Reinigung des Saftes eine zu grofse Menge Gyps in demselben verblieben sein, so mufs so viel Kali, am besten in der Form von Potasche, zugesetzt werden, dafs auf je 0,593 G.-Th. Kalk in dem zu beseitigenden Gyps 1 G.-Th. Kali kommt, wobei die von der Potasche aus dem Gypse niedergeschlagene Kalkmenge in Rechnung gelangt.

Ueber die Veränderungen des Milchcaseïns.

Wie *E. Meißl* in den *Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1882 Seite 1259 ausführt, gelingt es, die Kuhmilch durch Erwärmen derart zu conserviren, dafs sie sich in luftdicht verschlossenen Flaschen jahrelang hält, ohne zu gerinnen. Solche Milch rahmt zwar wie jede andere auf, das abgeschiedene Fett läfst sich aber durch Einstellen in warmes Wasser und Schütteln leicht wieder in derselben vertheilen und die Milch unterscheidet sich unmittelbar nach dem Conserviren und noch etliche Wochen oder Monate später in Farbe, Geschmack, Geruch und Reaction wenig oder gar nicht von frisch abgekochter Milch. Frisch gekochte Kuhmilch (I) und dieselbe Milch, conservirt und 8 Tage alt (II) reagirten z. B. beide amphoter, gaben schwache Peptonreaction und enthielten:

Wasser	86,50	86,44
Proteïn	3,84	3,87
Fett	4,01	4,96
Zucker	4,98	4,94
Asche	0,74	0,73
	100,07	99,94.

Endlich aber beginnen sich Veränderungen vorzubereiten, welche sich zuerst an dem talgartigen, mitunter auch ranzigen Geschmack des an der Oberfläche abgeschiedenen Fettes bemerkbar machen. Später wird die conservirte Milch manchmal auch bitter schmeckend, die Reaction aber bleibt immer unverändert. Nach sehr langer, für dieselbe Milch nach den einzelnen Flaschen jedoch verschiedener Zeit ist sie auch im Aussehen völlig verändert, ohne aber geronnen zu sein. Einige Flaschen Milch, die im Frühjahre 1881 conservirt wurden, machten die Reise nach Java und zurück; die eine Hälfte davon langte Ende August in ziemlich gutem Zustande zurück, die andere zeigte das beschriebene Aussehen der bereits veränderten Milch. Das Fett war in Folge der Bewegung zu harten Ballen geformt, die Reaction schwach sauer, der Geruch ranzig, talgartig, der Geschmack schwach bitterlich.

Die chemische Untersuchung ergab, dafs die Veränderungen hauptsächlich die Sticktsoff haltigen Bestandttheile der Milch betreffen, während Fett und Milchzucker nur wenig oder nicht davon berührt werden. Das Fett zeigt das Verhalten des normalen Butterfettes, welches ranzig oder durch langes Stehen am Licht weifs und dabei talgartig schmeckend wurde, ohne dafs der Schmelzpunkt und der Gehalt an flüchtigen Fettsäuren verändert wurde. Das vom Fett und 0,5 Proc. ausgeschiedenem, pulverigem Caseïn getrennte Milchserum schied beim Kochen auch nach Zusatz einiger Tropfen Essigsäure nichts aus, so dafs Albumin und Caseïn nicht mehr darin enthalten waren; es gab aber sehr starke Peptonreaction. 10^{cc} Serum gaben beim Verbrennen mit Natronkalk 52^{mg} Stickstoff, entsprechend 3,25 Proc. Proteïn; mit Bleiessig geklärt, gab das Serum im Azotometer sehr wenig Stickstoff, woraus hervorgeht, dafs die Hauptmenge des Milchcaseïns in nicht eiweifsartige, vorwiegend Pepton ähnliche Stoffe verwandelt wurde. Weitere Untersuchung der Stickstoff haltigen Bestandtheile des Serums ergab 2 bis 2,5 Procent eines die Eigenschaften des Peptons zeigenden Stoffes, sehr geringe Mengen Leucin, Tyrosin und Ammoniak, sowie schwache, auf Asparaginsäure und Glutaminsäure deutende Reactionen.

Organisirte Fermente waren in der Milch nicht enthalten; die erwähnten Veränderungen können also nicht durch Fermentwirkung, sondern nur durch langdauerndes, gegenseitiges Aufeinanderwirken der einzelnen Milchbestandtheile erzielt sein. Diese Annahme wird dadurch bestätigt, dafs auch frische Milch, wenn man sie 2 bis 3 Wochen lang auf etwa 60^0 erwärmt, bitter schmeckend wird und die Fähigkeit verliert, mit Säuren zu gerinnen.

Herstellung von Malzextract aus Malzgelée.

Nach *L. Hoff* in Hamburg (D. R. P. Kl. 6 Nr. 18082 vom 4. October 1881) wird das möglichst lange gekeimte Malz geschält und enthülst, so dafs von dem Malzkorn nichts verloren geht. Das bei möglichst niedriger Temperatur daraus gewonnene Malzextract wird durch Kohle filtrirt, auf 100^0 erwärmt und mit der erforderlichen Menge Ager-Ager, Hausenblase u. dgl. versetzt.

Verarbeitung der Stafsfurter Kalisalze.

Nach *F. Wibel* in Hamburg (D. R. P. Kl. 75 Nr. 18226 vom 28. September 1881) wird das Rohsalz oder der Abdampfrückstand der zur Abscheidung der unlöslichen und schwer löslichen Theile hergestellten Lösung mit Amylalkohol behandelt, welcher Chlormagnesium und Chlorcalcium löst. Aus dem wesentlich aus Chlorkalium und Chlornatrium bestehenden Rückstande wird ersteres durch unzureichende Lösung ausgezogen. Der Amylalkohollösung werden die Salze durch Behandeln mit Wasser entzogen und in bekannter Weise weiter verarbeitet. Der sich oberhalb der Salzlösung abscheidende Amylalkohol wird abgezogen und von neuem verwendet.

Herstellung von Zimmtsäure.

Die *Badische Anilin- und Sodafabrik* in Ludwigshafen (D. R. P. Kl. 12 Zusatz Nr. 18232 vom 16. Februar 1881) hat gefunden, dafs statt des essigsauren Natriums auch essigsaures Kalium zur Darstellung der Zimmtsäure aus Benzolchlorid (vgl. 1882 **244** 468) verwendet werden kann.

Die *Farbwerke, vormals Meister, Lucius und Brüning* in Höchst (D. R. P. Kl. 12 Nr. 18064 vom 19. Januar 1881) erhitzen 30k Benzolchlorid mit 90k wasserfreiem essigsaurem Blei etwa 6 Stunden lang auf 120 bis 140° und fügen dann 30k trockenes essigsaures Natrium hinzu, worauf das Gemisch 18 bis 20 Stunden auf 180 bis 220° erhitzt wird. Die so erhaltene Schmelze wird zuerst mit Wasser ausgekocht und nach dem Erhalten die Zimmtsäure mit 30k Soda und 300k Wasser aus dem Rückstand ausgezogen. Durch Eindampfen des Auszuges erhält man rohes zimmtsaures Natrium, welches durch Umkrystallisiren gereinigt wird. Man kann auch das Benzoldiacetat durch geeignete Lösungsmittel, wie Aether, Benzol u. dgl., vom Chlorblei trennen oder abdestilliren und dann mit Natriumacetat erhitzen. Wird das Benzoldiacetat durch seine Chlor-, Brom- oder Nitrosubstitutionsprodukte ersetzt, so erhält man die entsprechende Chlor-, Brom- oder Nitrozimmtsäure.

Neue Anstrichmassen. (Patentklasse 22.)

Zur Herstellung eines *Untergrundes für Oelfarbenanstrich* mischt man nach *O. Kall* in Heidelberg (D. R. P. Nr. 18307 vom 1. September 1881) 10 Th. geschlagenes Blut mit 1 Th. zerfallenem Kalk und entfernt nach längerem Stehen die an die Oberfläche getretenen unreinen Theile. Man sticht die feste Masse von dem kalkigen Bodensatze ab, rührt diesen mit Wasser auf, läfst absitzen und giefst die klare Flüssigkeit zu der festen Masse, welche man 10 bis 12 Tage ruhig stehen läfst, nachdem man zuvor eine Lösung von übermangansaurem Kalium hinzugefügt hat. Die Mischung wird mit Wasser auf die Consistenz eines dünnflüssigen Leimwassers gebracht und soll dann zum Grundiren der mit einem Oelfarbenanstrich zu versehenen Flächen verwendet werden.

Zur *Herstellung eines Schutzanstriches gegen die Einflüsse von Seewasser, Dämpfen* u. dgl. schlägt *A. B. Rodyk* in London (D. R. P. Nr. 18308 vom 11. September 1881) aus einer Kupferlösung mittels Zink Kupfer nieder und mischt dieses mit dem als *Va-ni-shi* bekannten Saft des chinesischen Oelfirnifsbaums (*Elaeococcus Vernicis Juss.*).

Stiefelwichse wird nach *E. Heim* in Kaufering, Oberbayern (D. R. P. Nr. 18119 vom 12. August 1881) hergestellt aus 100 Th. Bienenwachs, 300 Th. Terpentinöl, 40 Th. Copallack, 35 Th. Borax und 25 Th. Kienrufs.

Zur *Herstellung wasserundurchlässiger, säurefreier Wichsen und Polituren* für Leder, Holz, Stein und Metall löst man nach *G. Glafey* in Nürnberg (Oesterreichisches Patent vom 18. Oktober 1881) 1 Th. Seife in 30 Th. siedendem Wasser, setzt 2 Th. Carnaubawachs zu und kocht, bis sich das Wachs fein vertheilt hat. Nun fügt man Ammoniakflüssigkeit hinzu, bis die Flüssigkeit sich klärt. Je nach der Farbe und Verwendung der Wichse fällt man nun diese Wachslösung — z. B. für weifse Farbe mit Alaun und Zinkvitriollösung, für Lederfarbe mit Eisenvitriollösung, für schwarze Wichse mit Eisen- und Kupfervitriollösung — und erzielt so Niederschläge von fettsauren und carnauba-wachssauren Verbindungen mit den Oxyden oben erwähnter Salze. Nach dem Auswaschen derselben werden diese Verbindungen mit 2 Proc. Ammoniak und entsprechenden Farbniederschlägen, für Schwarz z. B. aus Blauholz-Abkochung und saurem chromsaurem Kalium erzeugt, vermischt.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart.
Druck von Gebrüder Kröner in Stuttgart.

Zur Geschichte der Centrifugal-Gebläse und Pumpen; von Prof. H. Fritz in Zürich.

Mit Abbildungen.

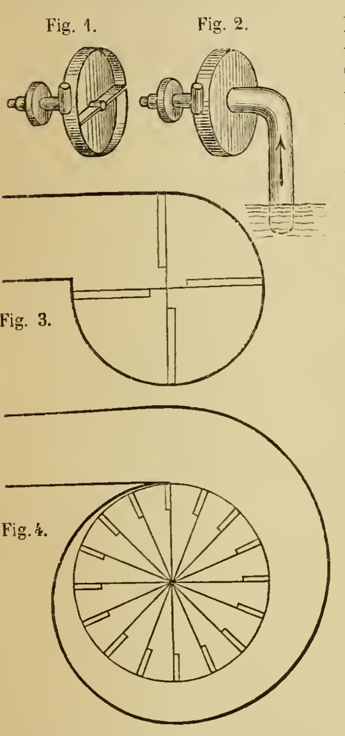
Die *Centrifugalgebläse* werden nach *Karmarsch* (*Geschichte der Technologie*), nach *Rühlmann* (*Allgemeine Maschinenlehre*, Bd. 4) u. A. auf den Franzosen *Terral* und das J. 1729 zurückgeführt, während *Karmarsch* (a. a. O. S. 246) die Ansicht äufserte, es müsse das Centrifugalgebläse älter sein, da es *seit undenkbaren Zeiten* bei Getreideputzmühlen angewendet werde. Die *Centrifugalpumpen* sollen (nach dem *Practical Mechanics Journal*, 1851 Bd. 4) von *Demour* aus dem J. 1732 (*Recueil des machines approuvées par l'Académie royale des sciences*, 1735 Bd. 6) stammen. Auffallenderweise fand der Verfasser niemals eine Verweisung auf die 40 Jahre älteren Abhandlungen *Papin*'s (*Dionys Papin*, geboren 1647 zu Blois, 1688 bis 1707 Professor in Marburg, gestorben 1710) über jenen Gegenstand. Ob *Papin* die Idee zu seinen Constructionen von den Putzmühlen hergenommen, ist nicht zu ersehen; es ist aber kaum wahrscheinlich, da er sonst gewifs nicht primitivere Formen bei seinen ersten Versuchen geliefert haben würde, als die Vorbilder zu bieten im Stande waren.

In Europa waren die Centrifugalgebläse als Hilfsmittel zum Getreidereinigen nicht so frühe bekannt, mindestens nicht in gröfseren Kreisen, als *Karmarsch* anzunehmen schien. Im J. 1710 fand *James Meikle* solche in Holland und führte sie in Grofsbritannien ein. Nach 1740 begann die Verbreitung derartiger Putzmühlen und erst i. J. 1768 nahmen *A.* und *R. Meikle* das erste Patent in England darauf. Früher hatte man Blasbalg-Gebläse, wie z. B. bei einer i. J. 1670 in Kurland gebauten Dreschmühle mit Reinigung (vgl. *Krünitz*'s *Encyklopädie*). Da feststeht, dafs die Chinesen sich längst der Putzmühlen mit rotirenden Gebläsen bedienen, dafs selbst den Japanesen solche nicht unbekannt waren und dafs sie solche von kleineren Dimensionen anwendeten und noch benutzen, so liegt nahe, dafs die Holländer, welche schon 1604 mit China, 1609 mit Japan Handel trieben, die Putzmühlen mit rotirenden Windflügeln zuerst dort gesehen und dann in der Heimath eingeführt haben. Eine grofse Verbreitung hatten dieselben zu Anfang des vorigen Jahrhunderts gewifs nicht, da selbst im ersten Drittel des vorigen Jahrhunderts die Geistlichkeit noch gegen derartige Neuerungen geeifert haben soll.

In *Acta eruditorum*, 1689 S. 317 wird in einem Artikel: „*Dion. Papini Rotatilis Suctor et Pressor Hassiacus, in Serenissima Aula Casselana demonstratus et delectus*" der Centrifugal-Gebläse und Pumpen und ihres Principes eingehend gedacht. Die beschriebene und abgebildete Maschine war noch sehr einfacher Art, aber dem Prinzipe nach richtig angeordnet. Wie beide nachstehenden Figuren 1 und 2 zeigen, bewegten sich in einem

scheibenförmigen Gehäuse zwei gegenüber liegende, an einer gemeinschaftlichen Welle befestigte Flügel, bei deren rascher Umdrehung Wasser oder Luft mittels der Saugröhre im Centrum (Fig. 2) zugeführt und durch die Centrifugalkraft nach der Peripherie des Gehäuses geschleudert, in einer am Umfange angebrachten Röhre ausfliefsen mufste. Wie der Titel besagt, war mindestens ein Modell von der Centrifugalpumpe ausgeführt, da *Papin* am Hofe in Cassel Demonstrationen machen und damit unterhalten konnte.

16 Jahre später finden wir in den *Philosophical Transactions of the Royal Society*, Juni 1705, Nr. 300 S. 1989 aus einem Briefe des *Dionys Papin* an *Frederick Slare* entnommenen Notizen und Zeichnungen zu rotirenden Gebläsen, welche auch zum Wasserheben benutzt werden könnten, zunächst zur Ventilation der Kohlengruben empfohlen. Die Abbildungen zeigen Formen, welche im ersten Drittel des jetzigen Jahrhunderts noch kaum Aenderungen erfahren hatten. Wir geben in Fig. 3 und 4 die auf etwa $^{5}/_{12}$ verkleinerten Copien des Originales. Dieser „*Hessischer Sauger*“ oder „*Presser*“ benannte Apparat, je nachdem er zum Saugen oder Blasen von Luft dienen sollte, zeigt in beiden Skizzen Formen unseres heutigen Ventilators, wie er bei primitiveren Anlagen als Gebläse oder in Putzmühlen u. dgl. noch heute vorkommt und wie er mit excentrisch gelagertem Rade wesentlich verbessert auftritt. Vergleicht man die primitive Anordnung vom J. 1689 mit der in Fig. 4 veranschaulichten vom J. 1705, so dürfte wohl jeder Zweifel darüber gehoben sein, als ob *Papin* ein Original an den Windflügeln der Putzmühlen gehabt hätte. Wäre letzteres der Fall gewesen, dann hätte er sicher schon i. J. 1689 eine etwas vollkommenere Anordnung angewendet und nicht erst 16 Jahre später diejenige Form veröffentlicht, welche durch das wahrscheinlich aus China stammende Original näher gelegen hätte. Die Spiralform des Gehäuses, wie die Aenderung der Anzahl und Verhältnisse der Flügel in Fig. 4 zeigen, dafs *Papin* es wohl verstand, selbständig die Verbesserungen in die Hand zu nehmen.



Neuerungen an Condensationswasser-Ableitern.

Patentklasse 13. Mit Abbildungen auf Tafel 12 und 15.

Die zur Abführung des Condensationswassers aus Dampfleitungen dienenden Apparate zerfallen bekanntlich in zwei Hauptgruppen, in solche, welche durch die Temperaturänderungen in Wirkung treten, und solche, bei welchen der Auftrieb, bezieh. das Gewicht des sich ansammelnden Condensationswassers die Wirkung veranlaſst. Zu den erstgenannten gehören zunächst die folgenden Constructionen.

Fig. 1 und 2 Taf. 12 zeigen eine Anordnung von *G. Kuntze* in Göppingen, Württemberg (*D. R. P. Nr. 11591 vom 5. Juni 1880), welche der von *Schnitzlein* (vgl. 1881 **239** *259) sehr ähnlich ist. Ein Messingrohr *c* ist an einem Ende an einen festen Ständer *b* und am anderen Ende in einen verschiebbaren Ständer *a* eingeschraubt, so daſs letzterer frei den Längenänderungen des Rohres folgen kann. Das Ventil *d* ist mit seiner Spindel in ein Querstück *f* eingeschraubt, welches durch Stangen *e* mit dem festen Ständer *b* verbunden ist. Die Stangen *e* dienen zugleich dem Ständer *a* zur Führung. Das Ventil wird so eingestellt, daſs es bei der Temperatur des verwendeten Dampfes gerade geschlossen ist; es wird sich dann öffnen, sobald Wasser eintritt. Soll dies aber in genügendem Maſse stattfinden, so muſs das Rohr *c* unter Umständen sehr lang sein. Ein Messingrohr von 1^{m} Länge dehnt sich bei einer Erwärmung um 10^{0} nur um $0^{mm},18$ aus. Auſserdem ist es mangelhaft, daſs das Ventil bei einer ausnahmsweise starken Erwärmung des Rohres nicht ausweichen kann wie bei der Construction von *Schnitzlein*.

Einen gröſseren Ventilhub will *R. Winkel* in Chemnitz (*D. R. P. Nr. 15766 vom 20. April 1881) dadurch erzielen, daſs er dem Rohr die aus Fig. 3 und 4 Taf. 12 ersichtliche Schlangenform gibt. Dasselbe soll aus Kupfer hergestellt und so angebracht werden, daſs seine Mittellinie in einer horizontalen oder auch in einer vertikalen Ebene liegt. Das eine Ende ist an dem Ventilgehäuse befestigt, das andere Ende durch eine Schlinge *z* mit dem Ventil verbunden. Eine genaue Einstellung des letzteren ist durch den mit Rechts- und Linksgewinde versehene Muff *m* ermöglicht. Ist das Rohr in genau horizontaler Lage angeordnet, so kann dasselbe, auch wenn es schon mehr als zur Hälfte mit Wasser gefüllt wäre, dem Dampfe noch den Durchtritt gestatten. Um das Entweichen desselben zu vermeiden, ist daher der Querschnitt dicht hinter dem Ventil in der oberen Hälfte abgesperrt (vgl. Fig. 4 bei *r*). Einfacher würde es sein, das Rohr etwas geneigt zu legen; im einen wie im anderen Falle müſste für die Abführung der Luft noch besonders gesorgt werden. Ein Vortheil dieser Rohrform ist der, daſs bei sehr starker Erwärmung das Rohr biegsam genug ist, um schädliche Spannungen zu vermeiden, eine Feder mithin nicht weiter nöthig ist.

Rob. Meyer in Breslau (*D. R. P. Nr. 10167 vom 21. Januar 1880) verwendet ein gerades Stahlrohr, als Abschlufsorgane zwei Gitterschieber und behufs Erzielung eines genügend grofsen Hubes eine Hebelübersetzung zur Bewegung der Schieber. Fig. 5 bis 7 Taf. 12 stellen diese Einrichtung dar. Das Stahlrohr ist oben in eine Hülse eingeschraubt, trägt unten das Schiebergehäuse und wird unter demselben in einer Hülse geführt. Ein auf dem Rohr befestigtes Querstück *f* ist mit den kurzen Armen der Winkelhebel *d* verbunden, deren lange Arme in die Schieberstangen eingreifen. Das Ganze ist auf einer Holzplatte befestigt. Als sehr wichtig wird von dem Patentinhaber hervorgehoben, dafs das Wasser bei diesem Apparate *in gerader Richtung* ins Freie bezieh. in den Wassersammler geführt wird. Hierdurch soll das beim Anheizen häufig entstehende knallende Geräusch vermieden und einem Undichtwerden und Zerspringen der Heizröhren vorgebeugt werden.

Zu den Apparaten *mit Schwimmer* gehört die in Fig. 8 Taf. 12 dargestellte Einrichtung von *Fr. Egerle* in Horic, Böhmen (Erl. *D. R. P. Nr. 9501 vom 17. August 1879). Als Schwimmer ist ein Vollkörper (Kugel oder Cylinder) mit Gegengewicht benutzt, welcher vor den Hohlschwimmern den grofsen Vorzug besitzt, dafs er nicht wegen Undichtigkeit unwirksam werden kann. Ist jedoch das Gegengewicht wie in Fig. 8 aufserhalb des Gehäuses angebracht, so wird die nöthige Stopfbüchse die freie Beweglichkeit des Schwimmers beeinträchtigen. Das Gehäuse ist mit Wasserstandsglas, Manometer und Lufthahn versehen. Das Ventil besteht aus einer einfachen geschliffenen Platte *a*, welche sich bei gehobenem Schwimmer auf einen Ansatz in demselben und bei sinkendem Schwimmer auf das Mundstück *b* des Abflufsrohres auflegt. Die Anordnung ist einfach, jedoch wie alle ähnlichen Einrichtungen, bei welchen der Schwimmer direkt ein Abflufsventil hebt, nur für sehr geringe und wenig wechselnde Dampfspannungen zu benutzen; für hohe und veränderliche Spannungen würde der Schwimmer aufsergewöhnlich grofs ausfallen. Beträgt die Ventilfläche z. B. 10^{qc} (entsprechend $3^{cm},6$ Durchmesser), so müssen für je 1^{at} Spannungszunahme 10^{l} Wasser von dem Schwimmer verdrängt werden, also 10^{cdm} desselben eintauchen.

Um derartige Constructionen für beliebige Spannungen verwenden zu können, hat *Dehne* (vgl. 1877 **225** *24) den Schwimmer nicht direkt mit dem Auslafsventil, sondern mit einem kleinen Hilfsventil verbunden, durch dessen Hebung das Auslafsventil entlastet wird. *L. Reuter*, in Firma *Reuter und Straube* in Halle a. S. (Erl. *D. R. P. Nr. 15114 vom 3. November 1880) hat die *Dehne*'sche Anordnung dadurch noch zu verbessern gestrebt, dafs er statt des einfachen kleinen Kegelventiles ein vollständig entlastetes kleines Doppelsitzventil benutzt, wie in Fig. 9 und 10 Taf. 12 dargestellt ist. Das grofse Auslafsventil *C* ist mit einem cylindrischen Aufsatz versehen, dessen Durchmesser gröfser als der des Ventiles ist und der mit einem geringen Spielraum im Gehäuse geführt wird. Das

im Topf befindliche Wasser, bezieh. der Dampf, kann daher, durch die Oeffnungen *h* (Fig. 10) in den Raum *o* (Fig. 9) gelangend, zwischen dem Cylinder und seiner Führung hindurch auch über das Ventil treten. Ist das Hilfsventilchen geschlossen, so wird mithin das Ventil *C* durch den Ueberdruck von oben fest auf seinen Sitz geprefst. Wird aber das Ventilchen durch den Schwimmer geöffnet, was hier für die verschiedensten Spannungen immer bei dem gleichen Wasserstande erfolgen mufs, so wird die obere Fläche des Ventiles *C* entlastet, indem durch den Kanal *z* mehr Wasser entweicht, als durch den engen Raum zwischen dem Cylinderaufsatz und dem Gehäuse nachströmen kann. Es wird daher das Ventil durch den Druck auf die über den Sitz vorstehende Ringfläche geöffnet werden und sich wieder schliefsen, wenn nach Schlufs des Hilfsventiles die Spannung über *C* genügend gestiegen ist. Ein dichter Abschlufs des Doppelventiles wird trotz der Verstellbarkeit der beiden Ventilchen gegen einander wohl kaum zu erreichen sein.

Um die Ventile vor Unreinigkeiten zu schützen, ist hinter dem Einströmungsstutzen *a* ein Sieb *S* eingesetzt, welches behufs Entfernung grober Unreinigkeiten nach Abnahme des Deckels herausgezogen werden kann. Der durch das Sieb zurückgehaltene Schlamm kann bei *U* durch einen Hahn von Zeit zu Zeit abgeblasen werden. Die Luft wird durch *P* ausgelassen.

Bei vielen Constructionen (vgl. z. B. 1869 **192** * 7. 1871 **200** * 431) ist, um auch für gröfsere Spannungen mit einem kleinen Schwimmer auskommen zu können, eine Hebelübersetzung zwischen Ventil und Schwimmer eingeschaltet. Hierher gehört die in Fig. 11 und 12 Taf. 12 veranschaulichte Anordnung von ***H. Lancaster*** in Pendleton bei Manchester (* D. R. P. Nr. 16 849 vom 2. Juli 1881). Das halbkugelförmige Ventil ist an der Ecke des einarmigen winkelförmigen Hebels angebracht. Das Wesentlichste an dieser Construction ist die Feder *m*, welche mit Hilfe der Schraube *n* so eingestellt werden soll, dafs bei leerem Gefäfse das Ventil durch die Feder ein wenig offen gehalten wird. Auf diese Weise soll die selbstthätige Ableitung der Luft bewirkt werden. Sobald Dampf eintritt, soll die Feder durch die Erwärmung sich so weit strecken, dafs das Ventil zum Schlufs gelangt. Wenn aber das Ventil nur sehr wenig geöffnet ist, so wird der Dampfdruck allein den Schlufs herbeiführen und die unwahrscheinliche Streckung der Feder gar nicht nöthig sein. Von langer Dauer kann die Feder übrigens nicht sein. Der Arm des Schwimmers ist hohl und das Ventil mit einer Bohrung versehen, hinter welcher sich ein Kugelventilchen befindet. Diese Einrichtung hat den Zweck, für den Fall, dafs der Schwimmer undicht geworden sein sollte, den Dampf am Entweichen zu hindern, nach der Condensation desselben aber der Luft den Eintritt zu gewähren. Zweckmäfsig ist der Verschlufs des Gefäfses mittels zweier Deckel, welche durch eine einzige, mit Handrad versehene Schraube mit Hilfe eines Querstückes aufgeprefst werden.

Zander in Schwientochlowitz (Erl. *D. R. P. Nr. 3745 vom 24. Mai 1878) hat bei der in Fig. 13 bis 15 Taf. 12 abgebildeten Anordnung gleichfalls den Schwimmer an einen Hebel angehängt, als Abschlufsorgan jedoch einen Hahn benutzt. Derselbe ist unter Vermeidung von Stopfbüchsen zwischen zwei Stellschrauben gelagert, welche eine genaue Einstellung desselben ermöglichen. Ein derartiger leicht beweglicher Hahn erscheint für eine regelmäfsige, fortwährende Abführung des Wassers am geeignetsten; doch haben sich, soviel bekannt, Hähne als Abschlufsorgane an Condensationswasser-Ableitern nicht bewährt, hauptsächlich wohl deshalb, weil die kaum zu vermeidenden Unreinigkeiten leicht ein Festklemmen des Hahnes u. dgl. veranlassen können. Die in Fig. 13 dargestellte Einrichtung, welche namentlich für lange Leitungen bei grofsen Dampfmaschinen bestimmt ist, soll nicht am Ende eines Dampfrohres angebracht, sondern in ein solches (z. B. dicht hinter dem Absperrventil der Maschine) eingeschaltet werden; sie ist deshalb mit einer Dampfentwässerungsvorrichtung verbunden, welche die Ausscheidung des Wassers mit Hilfe der Centrifugalkraft bewirkt.

An dem unter Nr. 11 989 patentirten Condensationswasser-Ableiter von *E. Nacke* in Dresden (vgl. 1881 **240** *177), welcher wie der bekannte *Kirchweger*'sche Apparat mit einem oben offenen Schwimmtopf versehen ist, sind einige Neuerungen (*D. R. P. Nr. 14 290 vom 14. December 1880, Zusatz zu *Nr. 11 989 vom 19. Mai 1880) zu verzeichnen, welche in Fig. 16 und 17 Taf. 12 dargestellt sind. Zunächst ist der Auslafshahn (Drehschieber) durch ein Tellerventil *s* ersetzt, welches, besonders für etwas unreines Wasser, jedenfalls zweckmäfsiger sein wird. Dasselbe hat eine ebene Sitzfläche und ist nicht fest mit dem Hebel verbunden, sondern lose in den Gelenktheil *e* eingelegt, so dafs es sich dem Ventilsitz (auch bei etwas schräger Stellung des Gefäfses) leicht anpassen kann und bequem auszuwechseln ist. Auch der Ventilsitz *i* ist so lose in die entsprechende Bohrung eingesetzt, dafs er leicht herausgenommen werden kann. Es ist dies vortheilhaft nicht nur für den Fall, dafs der Ventilsitz schadhaft geworden ist, sondern auch dann, wenn man den Apparat für gröfsere oder geringere Dampfspannungen benutzen will; man braucht dann den Sitz nur mit einem anderen von kleinerer oder gröfserer Bohrung zu vertauschen. Die obere Fläche der Ventilplatte ist gewölbt, wodurch erreicht wird, dafs bei steigendem Schwimmer der Theil *e* immer ungefähr auf die Mitte des Ventiles drückt.

Wenn grofse Wassermengen zu bewältigen sind, so soll die aus Fig. 16 Taf. 12 ersichtliche Anordnung mit einem Hilfsventilchen, welche der *Dehne*'schen Einrichtung nachgebildet ist, verwendet werden.

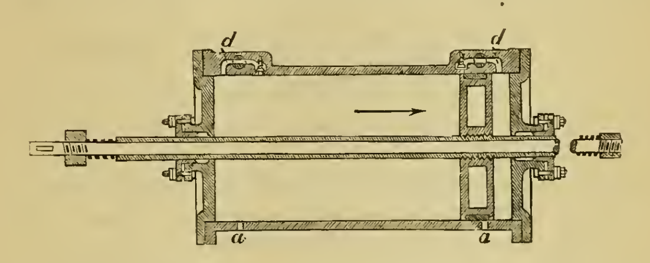
Eine zweite Neuerung ist die, dafs der obere Theil des Gefäfses gleichwie der Deckel durch eine Scheidewand in zwei Kammern *u* und *t* getheilt ist, von denen die eine *u* die Hebel- und Ventilvorrichtung, die andere *t* ein Sieb *q* aufnimmt. Letzteres soll wie bei Fig. 9 die

Unreinigkeiten zurückhalten. Nach Abnahme des Deckels, der mit einer Bügelschraube aufgeprefst ist, kann man sowohl das Ventil nachsehen, als auch die Siebkammer *t* reinigen. Löst man die Schraube *v*, so kann man das Siebblech herausnehmen und dann auch in den Schwimmtopf gelangen. Durch *m* wird wie früher die Luft abgeführt. (Schlufs folgt.)

Hanna's Neuerungen an Dampfcylindern.

Mit Abbildung.

Die nachstehend nach dem *Scientific American*, 1882 Bd. 46 S. 299 abgebildeten Einrichtungen von *W. Hanna* in Gilroy, Santa Clara County, Cal., welche hauptsächlich für schnellgehende Dampfpumpen bestimmt zu sein scheinen, haben den Zweck, den Stofs bei der Bewegungsumkehrung zu vermeiden, bezieh. zu mildern. Es ist zunächst der Kolben nicht direkt mit der Kolbenstange, sondern mit einem beiderseits durch Stopfbüchsen geführten Rohre verbunden, in welchem die Kolbenstange steckt. Zwischen den Rohrenden und auf der Kolbenstange befindlichen Muffen, welche verstellbar sind, liegen Schraubenfedern, so dafs eine

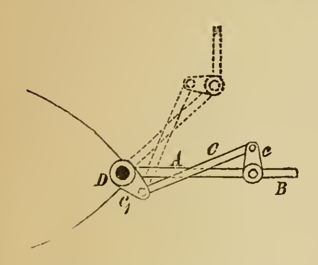


geringe Relativbewegung zwischen Kolben und Stange möglich ist. Ferner sind in der Cylinderwand aufser den gewöhnlichen, jedoch von den Cylinderenden etwas entfernten Einström- und Ausströmkanälen *a* die ┌┐-förmigen Kanäle *d* angeordnet, an deren innerem Ende sich ein Ventilchen befindet. Durch diese Kanäle wird am Ende jedes Hubes, nachdem der Kolben den betreffenden Ausströmkanal *a* abgeschlossen hat, ein Theil des Hinterdampfes vor den Kolben geführt, im letzten Theile des Hubes noch zusammengeprefst und so zu einem sehr wirksamen Polster gemacht.

Gelenkruder für Schiffe.

Mit Abbildung.

Die ungemeine Steuerfähigkeit der von *Lumley* erfundenen Gelenkruder trat hinter dem Mangel ihrer leichten Beschädigung zurück. Die von *A. Figge*, *G. A. Köttgen* und *H. Wedekind* in London (*D. R. P. Kl. 65 Nr. 18366 vom 9. August 1881) vorgeschlagene Construction scheint die nöthige Festigkeit und Sicherheit zu besitzen.



Auf der Achse des äufseren Ruders *B* ist ein Arm *c* befestigt, welcher mit dem auf der Hauptachse *D* gleichfalls befestigten Arm *c* durch eine Stange *C* verbunden ist. Eine Drehung der Achse *D* bezieh. des Hauptruders *A* wird dann eine weit gröfsere Verdrehung des äufseren Ruders bewirken. Man erzielt demnach bei geringem Ausschlag eine grofse Beweglichkeit des Ruders und eine entsprechend bedeutende Steuerfähigkeit. *My.*

Ueber Neuerungen an Wirkereimaschinen.

Mit Abbildungen auf Tafel 14.

(Patentklasse 25. Fortsetzung des Berichtes S. 125 Bd. 244.)

Wie man die Handwirkmaschinen neben den flachen mechanischen Stühlen durch solide Bauart noch immer leistungsfähig zu erhalten sucht, zeigen wiederum drei vorliegende Verbesserungen ihrer Construction. Bisher trug jeder Stuhl seine sogen. stehenden Platinen *a* (Fig. 1 Taf. 14) drehbar eingenietet in die Bleistücke *b* (Oberbleie) und mit diesen angehängt und festgeklemmt an den Platinenbaum *c*. Ein solches Blei *b* enthält in richtiger Theilung Schnitte für eine Anzahl (etwa 6) solcher Platinen und der gewöhnlich „Niete“ genannte cylindrisch eingeschlagene Drehbolzen besteht in der Regel aus hartem Holz, seltener aus Messing. Durch die Bewegungen beim Abschlagen und Einschliefsen werden die Platinen gegen diesen Tragbolzen, die Niete, gedrängt; sie schneiden als dünne Blechstreifen in dieselben ein und erweitern auch das Nietloch im Bleie. Es ist deshalb von *H. Gustav Escher* in Kleinneuschönberg bei Olbernhau in Sachsen (*D. R. P. Nr. 16982 vom 18. Juni 1881) eine *direkte Lagerung der stehenden Platinen* angegeben worden. Der Platinenbaum *c* (Fig. 2 und 3 Taf. 14) erhält einen Platinenstab b_1 aus Metall, wenn er nicht selbst schon aus Eisen, sondern aus Holz besteht, und dieser Stab b_1 ist kammartig ausgefräst in richtiger Theilung der Platinen *a*. Die letzteren werden in die Lücken oder Schlitze *1* eingeschoben

und mit vorstehenden Enden a_1 auf den Stab b_1 aufgehängt, worauf eine durch *e* angeschraubte Deckplatte *b* alle Platinen an *a* drückt und festhält. Die Form der Platinenenden a_1 kann verschieden, mufs aber immer so gewählt werden, dafs die Platinen nicht bewegt, also auch nicht einzeln aufwärts geschoben werden können; wenn erforderlich, können die Deckplatten *b* auch Führungsschlitze *2* (Fig. 2) erhalten. Ein Drehen um den früheren Nietbolzen im Bleie ist ohnehin während der Arbeit niemals, sondern höchstens beim Richten einer verbogenen Platine erforderlich, welch letztere nach der neuen Anordnung viel leichter als früher ganz aus dem Stuhle herauszunehmen ist.

Die *Neuerung an Handwirkstühlen* von *Karl Heinr. Wolf* in Grüna bei Chemnitz (*D. R. P. Nr. 17304 vom 24. Juni 1881) bezieht sich zum Theile ebenfalls auf eine Platinenanordnung und zwar auf eine solche, welche für fallende und stehende Platinen in ganz gleicher Weise gilt. Beide Sorten *a* (Fig. 4 Taf. 14) haben ganz gleiche Form; nur sind die stehenden an den oberen Enden so viel ausgeschnitten, dafs das Röfschen *c* frei durch diesen Ausschnitt gleiten kann, während es die vollen fallenden Platinen dabei hinabdrückt. Beide Sorten werden durch Federn *b* gehalten, durch Führungen in den Schienen *d*, *e* und in der Platinenschachtel geführt und haben auf der Rückseite einen langen Ausschnitt, in welchem die Schiene *f* liegt. Das Mühleisen *g* in der Platinenschachtel begrenzt nach unten den Weg der fallenden Platinen während des Kulirens und die auf *d* befestigte Schiene *k* drückt oben auf die stehenden, um dieselben gleichzeitig für das Vertheilen zu senken. Nachdem kulirt worden ist, wobei die fallenden Platinen noch nicht bis auf *f* herabgesunken sind, hebt sich diese Schiene *f*, welche als Platinenpresse wirkt, und gleichzeitig senken sich die Hängearme des Stuhles mit dem ganzen Platinenwerke *d*, *e*, *k* und drücken durch *k* die stehenden Platinen herab, bewirken also in Gemeinschaft mit den durch *f* gehobenen fallenden Platinen das Vertheilen. Eine weitere Vereinfachung bildet die Einrichtung, dafs die Stellschrauben *h* für das Mühleisen und *i* für das Röfschen gleiche Ganghöhe und gleichgrofse Kopfscheiben mit gleicher Randeintheilung, in deren Kerben Federn einfallen, enthalten, so dafs man in ganz sicherer Weise Mühleisen und Röfschen um gleiche Beträge heben und senken kann.

Die *Nadellagerung* von *E. W. Schubert* zu Olbernhau in Sachsen (*D. R. P. Nr. 17577 vom 15. April 1881) zeigt eine Form der die Nadeln tragenden Bleie, welche eine seitliche Verrückung der letzteren auf der Nadelbarre verhindert. Zu dem Zwecke hat ein solches Bleistück *a* (Fig. 5 und 6 Taf. 14) am vorderen Ende eine nach unten vorstehende Rippe *b*, welche in eine Nuth *c* des Bleistabes *d* einpafst. Der letztere wird an die Nadelbarre *e* angeschraubt. Wenn die Nuthen *c* rechtwinklig zur Schiene *d* gefräst sind, so werden dann auch alle Bleie in derselben Richtung liegen.

Für Kettenstühle (flache und runde) ist eine sehr bemerkenswerthe *Ausrückvorrichtung* von *Jakob Landau* in Berlin (* D. R. P. Nr. 16951 vom 13. Juli 1881 und * Nr. 16987 vom 8. Juli 1881) angegeben worden, welche den Stuhl zum Stillstand bringt, so bald ein Kettenfaden reifst. Die Anordnungen beziehen sich zunächst auf *Mc Nary*'s schnell gehenden flachen Kettenstuhl (1881 **242** * 203) und den Rundstuhl oder die Rundstrickmaschine desselben Erfinders und waren an einem im August 1881 in Berlin ausgestellten Stuhle bereits in Thätigkeit, wie S. 205 Bd. 242 schon angedeutet wurde. Jeder Kettenfaden $a\,a_1$ trägt, bevor er von der letzten Stange h (Fig. 7 Taf. 14) nach den Nadeln hin geht, ein Stäbchen i, welches durch eine Bohrung der um q schwingend aufgehängten Schiene p hindurch reicht. Unterhalb der Schiene p wird vom Hebel $k\,l\,m$ und der Kurbel n eine andere Schiene k hin und her bewegt, welche im Allgemeinen unter den Stiften i rückwärts und vorwärts schwingt. Sobald ein Kettenfaden zerreifst, so kann er das Stäbchen i nicht mehr tragen; dasselbe sinkt so tief hinab, dafs die Schiene k daran stöfst, wodurch der ganze Riegel p um ein kurzes Stück nach rückwärts gedrückt wird. Dabei schiebt p die Schiene r vor sich her und bringt deren Ansatz s aus einem Einschnitte der rechtwinklig dagegen liegenden Schienen t (vgl. Fig. 7 und 8) heraus. Diese Schiene t ist durch den Hebel $t\,u\,v$ mit dem Ausrückstabe w verbunden, welcher die Riemengabel w_1 trägt und den Riemen so lange auf die Festscheibe leitet, als w durch $v\,u\,t$ und s von der Schiene r festgehalten wird. Sobald aber durch einen Fadenbruch s aus t heraustritt, so drückt die Feder x, welche gegen den Bundring x_1 und das feste Lager y sich stemmt, die Ausrückstange w nach rechts hin und zieht den Riemen auf die Losscheibe. Als neu wird bei derselben Anordnung auch die Walze d bezeichnet, deren Umfang einen rauhen Ueberzug von Sand- oder Schmirgelpapier u. dgl. trägt und gegen welche man die Kettenfäden durch die Stangen b und c andrücken läfst, wodurch sie alle mit gleicher Spannung abgezogen werden.

Von der *Société Poron frères, fils et Mortier* in Troyes (* D. R. P. Nr. 16795 vom 9. Januar 1881) ist eine *Einrichtung zur Herstellung von Deckelfersen* angegeben worden, in welcher an Stühlen mit beweglicher Nadelbarre die *Roscher*'schen getheilten Nadelbarren (D. R. P. Nr. 611, vgl. 1878 **230** * 402) derart verwendet worden sind, dafs einzelne Theile derselben zum Abschlagen der Maschen bewegt, andere aber von dieser Bewegung ausgerückt werden. Während nun der Deckel der Ferse auf einem Stück der Nadelreihe fortgearbeitet wird, bleiben die Seitentheile auf den zu beiden Seiten liegenden Reihenstücken hängen, die letzteren erhalten nicht Faden zum Arbeiten und werden beim Abschlagen nicht mit bewegt, sie lassen also die Fersentheile auch nicht fallen; dieselben können vielmehr in bekannter Weise nach und nach an den Deckel herangedeckt werden.

Ein *mechanischer Ränderwirkstuhl für reguläre Waare* von *Gebrüder Herfurth* in Chemnitz (*D. R. P. Nr. 17487 vom 8. Februar 1881) ist ein flacher mehrlängiger Ränderstuhl für Zwei- und Eins-Ränderwaare, welche auf den Stuhlnadeln gemindert wird, während von den Maschinennadeln die Randmaschen abfallen und mit eingenäht werden müssen. Der Stuhl enthält volle Nadelreihe, die Maschine hat je eine Nadel um die andere. Die Mindermaschine für die Stuhlreihe, die Fadenführer für Längen, beide Fersentheile und das Mittelstück (die Fufsdecke), zu denen neuerdings noch Spitzfadenführer gekommen sind, machen den Stuhl zu einer ziemlich complicirten Maschine, die immerhin flott arbeitet und sehr saubere Strumpflängen (8 Stück neben einander) liefert.

Prefsmustervorrichtung für flache Wirkstühle von *G. Hilscher* und *F. A. Hertel* in Chemnitz (*D. R. P. Nr. 16160 vom 13. April 1881). Gewöhnlich wirkt man Prefsmuster in der Weise, dafs man die arbeitende Nadelreihe mit einer zahnförmig ausgeschnittenen Schiene prefst, so dafs manche Nadeln in den Lücken derselben liegen, nicht geprefst werden und mit ihren offenen Haken Doppelmaschen bilden. Nach der obigen Einrichtung wird aber die Sache umgekehrt, eine Musterschiene *a* (Fig. 9 und 10 Taf. 14) liegt unter der Nadelreihe *d*, wird gehoben und drückt mit ihren Zähnen *z* manche Nadeln empor, welche nun allein von der gewöhnlichen glatten Presse *e* getroffen werden, während die in den Lücken von *a* liegenden Nadeln unten bleiben und in ihren offenen Haken die Doppelmaschen bilden. Ein oder mehrere solche Musterschienen *a*, *b* (Fig. 9) sind so in den Abschlagkamm *c* eingelegt, dafs sie durch einen Hebel *f* seitlich verschoben werden können, um in verschiedener Weise die Nadelreihe zu theilen. Der Abschlagkamm *c* liegt nicht fest im Gestell, sondern wird von Hebeln getragen und gehoben und gesenkt. Durch mehrere Musterschienen und deren geeignete Verschiebung können mancherlei einfache Muster erzielt werden. Fig. 11 zeigt z. B., wie man mit zwei einnädeligen Schienen *a* und *b*, in denen je ein Zahn mit einer Lücke von einer Nadeltheilung Breite abwechselt, den Köper arbeiten kann. In diesem Muster folgt einer Einnadelreihe eine glatte Reihe und dieser wieder eine Einnadelreihe, welche aber gegen die vorhergehende um eine Nadeltheilung seitlich verschoben ist. Beide Schienen *a* und *b* werden nun von dem Hebel *f* erfafst, für welchen *b* einen Einschnitt genau von der Breite *f* enthält, während die Lücke in *a* um das Stück *i* = 2 Nadeltheilungen breiter gemacht worden ist. In der Lage *A* (Fig. 11) stehen die Schienen mit ihren Zähnen genau hinter einander (*z* gegen *z*) und wirken wie eine einzige Schiene, bilden also eine Einnadelreihe. Schwingt der von einem Zählapparat und einem Musterrade bewegte Hebel *f* um eine Nadel nach rechts (*B* Fig. 11), so nimmt er nur *b* mit fort und bringt beide Schienen in eine solche Lage gegen einander, dafs die Zähne der einen die Lücken der anderen decken und sie wie eine glatte Schiene wirken und die glatte Maschenreihe herstellen. Schwingt

nun der Hebel *f* um zwei Nadeln nach rechts (*C* Fig. 11), so verschiebt er zunächst *b* gegen *a* wieder um eine Nadel und rückt dann beide Schienen um eine Theilung seitlich fort. Dieselben bilden dann die Einnadelreihe, um eine Nadel gegen die vorige verschoben. Hierauf geht der Hebel *f* um eine Nadel nach links (*D* Fig. 11), wobei er *b* gegen *a* verschiebt, zur Arbeit der glatten Reihe und endlich schwingt er noch zwei Nadeln nach links (*E* Fig. 11) und stellt den ursprünglichen Stand (*A* Fig. 11) zur Einnadelreihe wieder her.

Eine *Prefsmustervorrichtung*, welche ähnlich der vorigen wirkt, ist von *May und Stahlknecht* in Stollberg (*D. R. P. Nr. 16517 vom 6. Mai 1881) angegeben worden. Zwischen den Platinen *e* (Fig. 13 Taf. 14) hängt unter jeder Stuhlnadel *a* ein Drahtstäbchen *b* auf der Führungsschiene *c* der Platinen. Unter der Stäbchenreihe *b* liegt eine Jacquardprisma *g* mit Karten *h*, getragen von Lagern *l*, mit welchen es durch Hebel *k* gehoben und gesenkt werden kann. Je nach den Oeffnungen in den Karten *h* drückt das sich hebende Prisma *g* manche Stäbchen *b* und durch dieselben manche Nadel *a* empor, welch letztere nun von der gewöhnlichen Presse *d* getroffen werden, während die unten bleibenden Nadeln die Doppelmaschen bilden. In den verschiedenen Karten ist ein gröfserer Umfang des Prefsmusters gegeben als in der Verwendung einzelner Prefs- oder Musterschienen.

Eine direkte Einwirkung des Kartenprismas auf die Presse zeigt Fig. 12 Taf. 14. Hier hat jede Stuhlnadel *a* ihren besonderen Pressenhebel *b*, *c*, *d*, welcher um *c* schwingt, bei *d* schwerer als bei *b* ist und deshalb mit *b* immer über dem Nadelhaken *a* liegt; das unter den hinteren Enden *d* dieser Hebel liegende Jacquardprisma *e* mit den Karten *f* wird gehoben und drückt manche Hebel bei *d* aufwärts und bei *b* abwärts zum Pressen ihrer Nadeln.

Die Fadenführer-Einrichtung, welche in der Patentschrift Nr. 16517 noch verdeutlicht ist, soll dazu dienen, die Jacquard-Farbmuster, im einfachsten Falle also Längsstreifen, in die Waare selbstthätig vom mechanischen Stuhle arbeiten zu lassen.

Einrichtung zur selbstthätigen Verschiebung der Seitendreiecke in der *Lamb'schen Strickmaschine* von der *Schaffhauser Strickmaschinenfabrik* in Schaffhausen (*D. R. P. Nr. 17834 vom 10. Juli 1881). In denjenigen Strickmaschinen, in welchen die Seitendreiecke *a* und *b* (Fig. 14 Taf. 14) durch einen excentrischen Stift *e* oder *f* des Bolzens *c* oder *d* gehoben und gesenkt werden, steckt man auf diesen Bolzen ein Stirnrad *i*, *k* und legt unter die beiden Räder eines Schlosses den Schieber *l m* mit gezahnter Oberkante. Dieser Schieber stöfst am Ende des Schlittenhubes an den Riegel an, welcher zur Verstellung des Mitteldreieckes vorhanden ist, derselbe mag herausgeschoben oder hineingezogen sein. Dabei wird *l m* in seinen Schlitzen *n* verschoben, dreht die Bolzen *c*, *d* und hebt das eine Dreieck *a*, während das andere gleichzeitig sich senkt.

Dies ist auch für Herstellung von glatter oder auch Rechts-Waare zu benutzen, wenn, wie in Fig. 14 gezeichnet, das nachlaufende Dreieck *b* hoch steht. Dann zieht *b* beim Ausschube nach links die Nadeln nicht tief herab zur Maschenbildung, es entstehen Henkel auf denselben. Am Ende des Hubes wechselt die Lage der Dreiecke, *b* wird gesenkt und *a* gehoben; nun drückt das vorangehende Dreieck *b* die Nadeln aus der vorigen höheren Stellung herab und vollendet die Maschen. Man kann aber auch die Zahnrädchen mit ihren Bolzen so gegen die Zahnstange verstellen, dafs beim jedesmaligen Wechsel das vorangehende Dreieck gehoben und das nachfolgende gesenkt wird. Die Maschen werden dann während der Herstellung der folgenden Reihe nicht nochmals angespannt, weil das gehobene Vorderdreieck ihre Nadeln nicht niederdrückt. Wenn der Apparat nicht wirken soll, so zieht man die Zahnrädchen auf ihren Bolzen empor und hält sie durch Sperrkegel aufser Eingriff mit der Zahnstange.

Die *Schaffhauser Strickmaschinenfabrik* hat auch eine *Antriebeinrichtung für die Schlösser der Lamb'schen Strickmaschine* (*D. R. P. Nr. 16841 vom 9. Juni 1881) angegeben, welche den Schlittenbetrieb durch eine unendliche Kette (ähnlich *Chr. Schmidt*'s Vorrichtung 1882 **243** * 300) von einer stetig rotirenden Welle ableitet. Vom Schlitten oder Schlosse reicht der Bolzen ***M*** seitlich hervor und trägt einen Doppelhaken ***D*** (Fig. 15 und 16 Taf. 14), welcher mit den vorspringenden Enden *i* über die Kettenglieder reicht und in deren Bolzen eingreift, so dafs die gleichmäfsig bewegte Kette das Schlofs mit fortzieht. An jedem Ende des Schlofshubes ist eine kurze Welle mit dem Rade l_1 bezieh. l_2 so gelagert, dafs die Kettenbolzen das Stirnrad drehen und dafs ein aufserhalb der Kette auf der Welle sitzendes gröfseres Zahnrad ***P*** bezieh. P_1 denjenigen Hakentheil von ***D***, welcher soeben in Eingriff mit der Kette ist, empor hebt, also ausrückt, dafür das andere Hakenende in die Kette hinein senkt und einrückt und zwar in den entgegengesetzt bewegten Kettenstrang, welcher nun das Schlofs wieder rückwärts bewegt. Der federnde Stift *o* mit unten angesetztem Keile wird bei diesen Schwingungen des Hakens ***D*** abwechselnd links oder rechts vom feststehenden Stücke *r* des Bolzens ***M*** eingelegt und hält den Haken in der jeweiligen Lage fest. Durch Stellung der Endsupporte *S* und S_1 kann die Kette gespannt werden.

G. L. Oemler in Plagwitz bei Leipzig hat in seiner *Strickmaschine, deren Nadeln mittels Hebel von den Schlössern bewegt werden* (vgl. 1881 **240** 189), diese *Hebel nun einarmig* angeordnet (*D.R.P. Zusatz Nr. 17493 vom 1. Mai 1881). Die Nadeln *a* (Fig. 17 Taf. 14) führen sich mit den Arbeitshaken a_1 in tiefen Schlitzen ihrer Lagerplatte *k* und werden dort von den zangenförmigen Enden *b* den Hebel *b c d* erfafst. Die letzteren schwingen um *d* und erleiden in der Mitte ihrer Länge bei *c* den Angriff der Schlofsdreiecke *e*, *f*, welche nur halb so hoch, als der Nadelausschub

ist, zu sein brauchen. Der Schlitten *g* wird über der Lagerstelle *d* der Hebel längs der Reihe derselben hin geführt und trägt auf seiner unteren Seite die Schlofsdreiecke. Für jede Nadel ist ferner ein Ausrückhebel *i* vorhanden, mit welchem man das Nadelende a_1 so tief hinabdrücken kann, dafs es von *b* nicht mehr erfafst wird.

Oemler (*D. R. P. Nr. 16928 vom 9. April 1881) hat auch vorgeschlagen, die *Nieten*, welche die Zungen *der Zungennadeln* halten, durchgehends *mit Schraubengewinde* zu versehen. Beim Einsetzen der Zunge soll man die beiden Wände des Nadelschaftes etwas aus einander biegen, den Bolzen in beide und in die dazwischen gehaltene Zunge hinein schrauben und dann die Wände mit der Niete wieder zusammenpressen, so dafs letztere in der Mitte etwas gestaucht und verdickt wird und dann sicher im Schafte hält. Die Oeffnung in der Zunge mufs etwas gröfser sein als die der Wände.

Endlich hat *Oemler* (*D. R. P. Nr. 17 377 vom 25. December 1880) auch eine *Zungennadel mit verschiebbarer*, *anstatt drehbarer Zunge* construirt, deren Einrichtung die Fig. 18 bis 20 Taf. 14 zeigen. Der Schaft *a* ist dicht unter dem Haken *e* in der Form *b c* (vgl. Fig. 20) ausgeschlitzt und in die Oeffnung wird, ehe man den Haken *e* umbiegt, die Zunge (der Schliefser) *d* eingeschoben, so dafs sie nach der Hakenbiegung nicht wieder herausgleiten kann, sondern von der Waare auf und ab geschoben wird: die Masche *f* stöfst beim Senken der Nadel an d_1, schiebt *d* aufwärts zum Schliefsen des Hakens, dessen Spitze in eine Bohrung von *d* eintritt; dann kann die Masche über *b*, *d* und *e* hinweg gelangen. Die neue, in *e* hängende Masche *g* stöfst beim Heben der Nadel an d_2, senkt *d*, öffnet den Hakenraum und kann endlich auf dem Schafte *b* über d_1 nach rückwärts gelangen. Fig. 20 zeigt die Querschnittsform des Schliefsers *d*.

Das *Verfahren zur Herstellung von Strickmaschinennadeln* von *Samuel Peberdy* in Philadelphia, Nordamerika (*D. R. P. Nr. 18020 vom 11. Oktbr. 1881) besteht darin, dafs der Schaft für eine Zungennadel nicht mehr gefräst, sondern, wie Fig. 21 Taf. 14 zeigt, zunächst bei *b* flach geprägt wird, wobei auf der einen Seite ein Zapfen *d* stehen bleibt und in der Mitte ein Schlitz *c* eingeprägt wird. Die aufgebogenen Platten *b* mit dem Zapfen *d* bilden dann das Lager für die Zunge *e* (vgl. Fig. 22). Der Prägstempel für *b* enthält eine Bohrung, durch welche der Zapfen *d* entsteht, und eine Stanze, welche den Schlitz *c* ausstanzt. *G. W.*

Neuerung an Dublirmaschinen für Gewebe aller Art; von Fr. Gebauer in Charlottenburg.

Mit Abbildungen auf Tafel 14.

Das Dubliren der Gewebe in der Längsrichtung gehört mit zu denjenigen Arbeiten, welchen die Waare bei der Bearbeitung zum Schlusse unterworfen wird, um sie zum Verkauf und Zuschneiden handrecht zu machen.

Im Allgemeinen wirken die bis jetzt bekannten Dublirmaschinen derart, dafs das Zeug von der horizontal liegenden Hülse in die Höhe geführt wird, durch die sogen. Zunge oder das Schwert eingeschlagen und schliefslich auf dem weiteren Wege von einer Zug- und Druckwalze vollständig zusammengelegt und gezogen wird, wobei zugleich die Kante den nöthigen Druck erhält. Hierbei wird es jedoch dem Arbeiter, weil die ganze Anordung einen verhältnifsmäfsig grofsen Raum einnimmt, völlig unmöglich, der Waare zu folgen, sie zu beobachten und nach Bedarf helfend anzufassen, was um so nachtheiliger ist, als auch die cylindrischen Walzen das Gewebe auf der ganzen Fläche berühren, wobei sich sehr leicht Kniffe bilden, ohne dafs der Arbeiter das geringste verbessern könnte, da er seinen Standpunkt an der Stelle, wo die Waare hochgeht, nicht verlassen kann. Aufserdem ist es aber unvermeidlich, dafs die obere Lage der Waare länger als die untere wird und ein Verziehen des Gewebes stattfindet.

Die neue, in Fig. 23 bis 27 Taf. 14 dargestellte Maschine von *Fr. Gebauer* in Charlottenburg (*D. R. P. Kl. 8 Nr. 16528 vom 15. Juli 1881) beseitigt die erwähnten Uebelstände. Fig. 23 und 24 stellen die Maschine in der Seitenansicht dar, Fig. 25 gibt eine Ansicht gegen die Walzen, Fig. 26 den Hülsenträger (in Fig. 24), von oben gesehen, und Fig. 27 das Führungsstück, welches dem Gewebe zur ersten Faltenbildung dient.

Soll die Maschine arbeiten, so wird die Hülse *a* (Fig. 24) mit der aufgewickelten Waare auf die Achse *b* gesteckt, nachdem vorher auf derselben zur Verhütung des Herabgleitens die Scheibe *c* befestigt worden war. Zu diesem Behufe ist die Achse *b* bei *d* und *e* aus ihren Lagern zu nehmen und trägt aufserdem an ihrem unteren Theile, in dem Gewinde verschiebbar, ein vierkantiges, keilförmiges Stück *f*, auf welchem sich die Hülse festklemmen kann. Das lose Ende der Waare wird nun in der durch die Linien *x* angegebenen Weise um die Leitwalze *l* nach der Zunge *g* (Fig. 23 und 27) geführt, dort leicht gefaltet, alsdann an der Schiene *h* (Fig. 23) entlang gezogen und schliefslich zwischen die Walzen i_1 und i_2 gebracht, welche das zusammengelegte Zeug kniffen und in dem weiteren Verlauf von der in *d* und *e* leicht beweglichen Hülse ziehen.

Wie dies bei solchen Maschinen üblich ist, läfst sich auch hier die dublirte Waare zugleich messen, indem entweder die Umdrehungen der

unteren Walze i_2 durch geeignete Vorrichtungen gezählt werden, oder aber, indem ein besonderer Zählapparat auf die in Bewegung befindliche Waare gesetzt wird. Dieselbe ist somit, nachdem sie noch durch einen einfachen Legeapparat gegangen ist, vollständig zum Verpacken fertig.

Die Hülse *a* gibt der Maschine durch ihre vertikale Anordnung vor anderen Ausführungen den grofsen Vorzug, dafs der ganze Vorgang beim Dubliren auf einem verhältnifsmäfsig kleinen Raum zu ebener Erde und Tischhöhe stattfindet, dafs die Waare sich direkt vor den Augen des Arbeiters in Falten legt und derselbe etwaige Unordnungen leicht ausgleichen kann. Die hölzerne Zugwalze i_1 ist aufserdem gegenüber den bisherigen Constructionen nicht glatt profilirt, sondern in ihrer Mitte schwach ausgedreht, damit das zu dublirende Zeug zum gröfsten Theil unberührt durch die Walzen gehen kann und nur die Kniffstelle gedrückt und gezogen wird.

Als besondere Eigenthümlichkeiten sind bei vorliegender Maschine noch die vertikale Verstellung der Hülse mittels des Handrades *k* (Fig. 24), sowie die Entlastungsvorrichtung der Walze i_1 hervorzuheben. Das erstere dient dazu, die Mitte der in verschiedenen Breiten vorhandenen Waare stets auf die Höhe der Schiene *h* stellen zu können, damit das Dubliren genau zur Hälfte vor sich gehen kann. Das Handrad *k* wird zu diesem Zweck gedreht, wodurch sich das Keilstück *f* verschiebt und die Hülse, welche auf demselben ruht, mitnimmt. Die Entlastung der Walze i_1 wird durch das an dem Hebel *m* hängende Gewicht *p* bewirkt, welches durch sein Verschieben je nach Bedarf den Druck vermehrt oder vermindert. Um dieselbe vollständig anzuheben, was namentlich beim ersten Durchziehen der Waare erforderlich ist, wird der zweiarmige Winkelhebel *n* um seinen festen Drehpunkt *o* nach unten gedreht, wodurch das Verbindungsstück *q* die Walze i_1 nach oben drückt, bis dieses mit dem einen Schenkel von *n* eine gerade Linie bildet. In dieser Stellung bleibt die Walze stehen und der Arbeiter hat es in seiner Gewalt, dieselbe durch Zurückdrehen des Hebels *n* wieder herunterzulassen, sobald die Maschine arbeiten soll.

Diese Hantirung, sowie das Ausrücken der Maschine können leicht von dem Arbeiter vollführt werden, ohne dafs derselbe dabei die zu faltende Waare aus den Augen liefse. Andererseits machen die bequeme Höhe und der geringe Raum, auf welchem der ganze Vorgang stattfindet, es möglich, das Zeug von dem Führungsstück *g* bis zu den Walzen i_1 und i_2 mit den Händen zu verfolgen, um etwaigen Unregelmäfsigkeiten beim Dubliren nachzuhelfen. Hervorgehend aus dieser leichten Zugänglichkeit sind die Leistungen der Maschine gegenüber den Resultaten älterer Systeme um vieles besser, so dafs die ganze gedrängte Anordnung des Hülsenträgers mit den Zug- bezieh. Druckwalzen als wesentlicher Vorzug anzusehen ist.

Verfahren zum Giefsen von Hochofenschlacke.

Mit Abbildungen auf Tafel 13.

Um feste, gleichartige Werkstücke u. dgl. aus Schlacke zu erzielen, will *A. D. Elbers* in Hoboken, New-Jersey (*D. R. P. Kl. 80 Nr. 17313 vom 17. Juli 1881) aus weichem Bessemerstahl oder Flufseisen hergestellte, kreisförmige Rinnen *a* (Fig. 1 und 2 Taf. 13) anwenden, die mittels Stangen *s* an einem drehbaren Gestell aufgehängt sind und in welche durch die verstellbare Rinne *r* die Schlacke vom Hochofen eingeführt wird. In Folge der Umdrehung dieser Formrinne *a* wird die Schlacke in der Rinne in dünnen Schichten ausgebreitet, welche sich mit einander vereinigen. Hierdurch soll eine so feste und harte Masse ohne innere Spannungen erzielt werden, wie sie auf gewöhnlichem Wege nicht herzustellen ist. (Vgl. *Woodward* 1877 **226** * 39 u. s. w.)

Läfst man die Schlacke in dünnen Strömen in die sehr schnell gedrehte Rinne *a* einfliefsen, so soll man dadurch eine Masse wie Reisig zusammenhängender, harter, dünner Stengel erzielen, welche in Folge der unregelmäfsigen Form ein passendes Aufschüttmittel gibt, falls grofses Volumen bei geringem Gewicht der Füllung wünschenswerth ist, oder welche auch für Filtrirböden der Wasserbehälter benutzt werden kann.

Neuerungen an Winderhitzungsapparaten.

Patentklasse 18. Mit Abbildungen auf Tafel 13.

Whitwell'sche Apparate verlangen einen um so gröfseren Zug, also eine um so höhere Esse, je öfter die Umkehrung der Windrichtung im Apparate selbst stattfindet. Eine öftere Bewegungsumkehrung des Windes umging deshalb *Thomas Whitwell* (vgl. 1878 **229** * 246) dadurch, dafs er die Gase in einem grofsen Kanal innerhalb des Apparates aufsteigen liefs, dann eine Theilung des Gasstromes vornahm, wodurch derselbe in mehreren Kanälen herabfiel, um wieder in einem Kanal aufwärts zu steigen, in mehreren Kanälen nach unten zu fallen und dann den Apparat zu verlassen. Dabei lagen die Luftzufuhröffnungen am Boden der Scheidewände. Um eine innigere Mischung der Gase mit der Verbrennungsluft zu erzielen, führt die Firma *Th. Whitwell* in Stockton-on-Tees (*D. R. P. Nr. 17851 vom 28. August 1881) die Gase zuerst in 3 gröfseren Kanälen aufwärts, abwärts und wieder aufwärts, um dann erst den verbrannten Gasstrom zu theilen, in mehreren Kanälen abwärts zu führen und aus dem Apparat austreten zu lassen. Die Luftzufuhrkanäle vertheilen sich hierbei auf die ganze Höhe der ersten grofsen und auf den unteren Theil der zweiten Kammer. Hierdurch findet eine innige Mischung der sich in den grofsen Kammern nur langsam bewegenden Gase mit der Luft

statt, so dafs eine vollständige Verbrennung erzielt wird und die heifsen Verbrennungsprodukte den anderen kleinen Kammern zugeführt werden.

Gewöhnlich führt man den Apparaten (vgl. 1870 **197** 315. 1872 **205** 98. 1880 **237** 133) die Gase bezieh. den Gebläsewind an einer Stelle der Aufsenwand ein und läfst dieselben, nachdem sie eine Anzahl gerader paralleler Kanäle durchlaufen haben, an der diametral gegenüber liegenden Stelle austreten. *H. Massicks* in The Oaks-Villa und *W. Crooke* in Duddon-Villa zu Millom, England (*D. R. P. Nr. 17655 vom 26. Juni 1881) ahmen jedoch die Einrichtung der älteren *Siemens-Cowper*-Apparate in so fern nach, als sie die Hochofengase der Mitte des Apparates von unten zu- und an dem Umfange abführen, während der Wind den umgekehrten Weg macht. Im Uebrigen werden die Längskanäle der *Whitwell*'schen Apparate, jedoch in concentrischer Anordnung beibehalten. Wie Fig. 3 und 4 Taf. 13 zeigen, besitzt der Apparat im Inneren 3 ringförmige Mauern a_1, a_2, a_3 mit radialen Scheidewänden. Die Gase treten durch das Ventil *l* und den Kanal *k* in die mittlere Kammer *b* ein, welche oben in 4 Längskanäle getheilt ist, fallen dann durch den Ringkanal *d* zu den Bodenöffnungen *c*, von wo sie durch den Ringkanal b_1 wieder emporsteigen, um durch den Kanal b_2 wieder herunter zu fallen und durch Oeffnungen *n* in den Abzugskanal *o* zu gelangen. Die Verbrennungsluft wird den Gasen bei *h* zugeführt. Der Wind tritt nach Abstellung der Gasventile durch das Rohr *p* in die ringförmige Kammer b_2 ein und durchstreicht dann die Kammern b_1, *d* und *b*, um durch den Kanal *k* und das Ventil *m* zu dem Windvertheilungsrohr am Hochofen zu gelangen. Oeffnungen *i* dienen dazu, den durch den Reinigungsapparat von den Mauern gekratzten Gichtstaub aus dem Apparat zu entfernen. Der Krätzer *g* hängt an einem Laufkrahn *j*, welcher in der Mitte des Apparates drehbar unterstützt ist und auf einer an dem Apparatmantel befestigten Bühne auf Rollen läuft.

Die *Whitwell*'schen Apparate haben auf den ökonomischen Betrieb der Hochöfen einen ganz bedeutenden Einflufs und zwar lediglich durch die Wirkungsweise des hoch erhitzten Windes, welcher bei der Verbrennung im Hochofen um so mehr festen Kohlenstoff in Kohlensäure umwandelt, also eine um so höhere Anzahl von Wärmeeinheiten entwickelt, je heifser er ist. So wurde z. B. das Ausbringen des Hochofens der Kaiser-Franz-Josef-Hütte bei Trzcnietz in Ungarn um 40 Proc. erhöht, seitdem statt des in gufseisernen Röhrenapparaten auf 340^0 erhitzten Windes Whitwell-Apparate mit einer Windtemperatur von 700 bis 750^0 angewendet wurden. Dabei sank der Brennstoffverbrauch um 20^k auf 100^k erblasenen Roheisens. Whitwell-Apparate sind jedoch nur da von Vortheil, wo von Zink freie Stückerze, welche wenig Gichtstaub ergeben, verhüttet werden. Zink haltige mulmige Erze führen dem Whitwell-Apparat so viel Gichtstaub zu, dafs der freie Querschnitt der Kanäle verengt, das Wärmeaufnahme- und Abgabevermögen der

Mauern beeinträchtigt und durch das Zurückführen des Zinkstaubes in das Hochofengestell und die dort bewirkte Reduction eine bedenkliche Temperaturverminderung hervorgerufen wird.

Für solche Verhältnisse, wie sie z. B. in Schlesien herrschen, benutzt man gufseiserne Röhren-Winderhitzungsapparate. Eine ganz vorzügliche Einrichtung dieser Art, welche sich während 5 Jahren bewährt hat, besitzt die *Gleiwitzer Hütte.* Der Apparat gehört zur Gattung der Fufskastenapparate und besteht nach der *Zeitschrift für Berg-, Hütten- und Salinenwesen*, 1882 S. 178 aus 3 Reihen Fufskasten *a* (Fig. 5 bis 7 Taf. 13) die in den einzelnen Reihen durch aufrecht stehende Röhren *b* verbunden sind. Die Röhren sind an dem oberen Ende durch abnehmbare Deckel *d* geschlossen und besitzen in der Mitte eine Hauptscheidewand *e* und in jedem Röhrenstrang noch eine Verstärkungsrippe *f*. Die an den beiden Enden des Apparates liegenden Fufskasten münden in ein gemeinschaftliches Windzuführungs- und Abführungsrohr *h* bezieh. *g*. Der Ofenraum wird durch eine senkrechte Querwand *i* in zwei ungleiche Theile geschieden, so dafs die Hochofengase in der einen Hälfte auf-, in der anderen absteigen müssen. Unterhalb des Ofenraumes ist eine Verbrennungskammer *k* eingerichtet, in welche die Gase durch einen Schlitz *l* oberhalb eines Rostes eingeführt werden. Ueber diesem Gasschlitz liegen die Oeffnungen behufs Zuführung der Verbrennungsluft. Die verbrannten Gase treten durch Bodenschlitze *m* in den Ofenraum und verlassen denselben, nachdem sie die Querwand *i* überstiegen durch ähnliche Schlitze, um zu dem Essenkanal zu gelangen. Die äufsere Heizfläche der 18 Winderhitzungsrohre beträgt 519^{qm}, die vom Winde zurückzulegende Wegeslänge ist 63^{m} und der Fassungsraum der vom Feuer umspülten Rohre 36^{cbm}. Der Wind wird nicht, wie es auf manchen anderen Hochofenwerken geschieht, aus einem Apparat in den anderen geführt, sondern er strömt, um weniger Reibungsverluste durch die oftmalige Umkehrung der Bewegungsrichtung des Windes zu erleiden, gleichzeitig durch die 3 vorhandenen Apparate. Mittels derselben kann der Wind für einen Hochofen bei einem Bedarf von 160^{cbm} für 1 Minute auf 600^{0} erhitzt werden. Es geschieht dies jedoch nur in Ausnahmefällen, z. B. bei Rohgang; gewöhnlich beträgt die Windtemperatur nur 520^{0}.

Bei Benutzung dieser Apparate statt der aufser Betrieb gesetzten Pistolenapparate konnte der Erzsatz unter sonst gleichen Beschickungs- und Betriebsverhältnissen auf eine und dieselbe Gewichtsmenge Brennmaterial um 47^{k},50 erhöht werden, wogegen das tägliche Ausbringen um 5 Proc. stieg und sich der Brennstoffverbrauch um 5,9 Proc. verminderte. Aufserdem wurde eine tägliche Ersparnifs von 1200^{k} Kohlen bei der Kesselheizung erzielt. Die Apparate zeichnen sich gegen die bekannten Pistolenapparate durch die Vermeidung der häufigem Reifsen unterworfenen gebogenen Flächen am oberen Ende der Röhren aus, ferner

durch die Anordnung der Längsrichtung der Fufskasten parallel dem Gasstrome, wodurch weniger Flugstaub abgelagert wird, und endlich durch den Verbrennungsraum, welcher gleichsam als Wärmeregulator bei Schwankungen in der Gaszufuhr wirkt. *St.*

Die Explosionen in Windleitungsröhren.

Mit Abbildung auf Tafel 13.

Während des Stillstandes des Gebläses oder während einer theilweisen Absperrung der Windleitung kommen zuweilen trotz geeigneter Sicherheitsmafsregeln (z. B. Zurückziehen der Düsen und Anbringung von Rückstauklappen) Explosionen vor, über welche keine genügende Erklärung gegeben werden kann. Wird bei erhitztem Winde die Luftsäule in Stillstand gebracht, so treten in Folge Abkühlung und Volumenverminderung Gase in den Winderhitzer ein, ohne dafs damit auch das Vordringen bis auf weite Entfernung erklärt wäre. Meist ist die Explosion da am stärksten, wo der Zutritt der Luft durch Anlassen des Gebläses in den den brennbaren Gasen zugängig gewesenen Theil der Rohrleitung stattfindet und es mufs daher hier eine solche Menge der letzteren eingetreten sein, dafs die noch vorhandene Luftmenge nun genügt, um die Entzündung vom Ofen bis zu dem Punkte fortzupflanzen, wo durch Zuführung frischer Luft das explosible Gemenge gebildet worden ist. Zwar findet die Diffusion der Gase mit genügender Geschwindigkeit statt, um die Bildung eines Gemisches zu erklären; aber es bleibt doch auffallend, dafs die Luft durch das Gas fast vollständig aus der Rohrleitung verdrängt wird.

An einem im *Stahl und Eisen*, 1882 S. 269 näher beschriebenen Beispiele der Explosion eines Roots-Gebläses in der Giefserei der *Gutehoffnungshütte* zu Sterkrade wird gezeigt, in wie kurzer Zeit sich obiger Vorgang vollzieht. Die Diffusion der Gase mufs mit einer sekundlichen Geschwindigkeit von mehr als 1^m stattgefunden haben.

Neben einer mit Hand zu regulirenden Sicherheitsvorrichtung sollten daher selbstthätige *Rückstauklappen* angebracht werden. In dem möglichst nahe am Ofen eingeschalteten Rohrstück *a* (Fig. 12 Taf. 13) von quadratischem Querschnitt befindet sich eine Klappe, welche vom Luftstrom gegen die obere, mit Filzzwischenlage versehene Decke gedrückt wird, wobei das Segment *b* in der Oeffnung *c* einen dicht abschliefsenden Kolben bildet. Beim Abstellen des Windes fällt die Klappe nieder und es kann das in den Raum hinter *b* eindringende Gas in Folge Luftzutrittes durch *c* ohne Explosion verbrennen.

Ueber die Untersuchung von Erdöl.

Mit Abbildungen auf Tafel 13.

O. Braun in Berlin (* D. R. P. Kl. 42 Nr. 18076 vom 11. August 1881) hat seinem sogen. *verbesserten Taucher* (vgl. 1882 **243** * 477) jetzt folgende Einrichtung gegeben: Der Apparat wird mittels der Lampe *L* (Fig. 8 Taf. 13) auf die Versuchstemperatur gebracht, der Obertheil *F* abgehoben, die Höhlung *B* bis zur Marke *b* mit auf 20⁰ erwärmtem Erdöl gefüllt und *F* wieder aufgesetzt. Nachdem jetzt der Apparat 10 Minuten lang auf der Versuchstemperatur erwärmt wurde, wird Ventil *D* zur Seite gedreht, die Flamme *L* unter die Oeffnung von *C* gebracht und Hahn *K* geöffnet, um durch Ausfluſs von Wasser aus dem Gefäſs *J* den Schwimmer *H* sammt der von ihm getragenen Glocke *E* zu senken und dadurch das in *E* vorhandene Gemisch von Luft und Erdöldampf durch *C* auf die Flamme zu treiben.

Der *Abel*'sche *Erdölprüfer* (1881 **240** * 138), welcher durch Parlamentsacte bereits in England eingeführt wurde, ist durch Kaiserliche Verordnung [1] vom 24. Februar 1882 nun auch für das Deutsche Reich angenommen und nach dem *Centralblatt für das deutsche Reich* vom 12. April 1882 in folgender Weise abgeändert worden.

Der neue Prober besteht aus dem 56mm hohen, 54mm weiten Erdölgefäſs *G* (Fig. 9 und 10 Taf. 13) und dem Gefäſsdeckel *D* mit Drehschieber *S* und Triebwerk *Z*, mit Hilfe dessen die Zündvorrichtung *e* in dem vorschriftsmäſsigen Zeitverlauf in Wirksamkeit tritt. Wasserbad *W* ist mit einem Mantel *U* umgeben und wird wie auch die Spirituslampe *L*

---

[1] Dieselbe lautet:

§ 1. Das gewerbsmäſsige Verkaufen und Feilhalten von Petroleum, welches, unter einem Barometerstande von 760mm, schon bei einer Erwärmung auf weniger als 21⁰ des hunderttheiligen Thermometers entflammbare Dämpfe entweichen läſst, ist nur in solchen Gefäſsen gestattet, welche an in die Augen fallender Stelle auf rothem Grunde in deutlichen Buchstaben die nicht verwischbare Inschrift „*Feuergefährlich*“ tragen. Wird derartiges Petroleum gewerbsmäſsig zur Abgabe in Mengen von weniger als 50k feilgehalten oder in solchen geringeren Mengen verkauft, so muſs die Inschrift in gleicher Weise noch die Worte: „*Nur mit besonderen Vorsichtsmaßregeln zu Brennzwecken verwendbar*“ enthalten.

§ 2. Die Untersuchung des Petroleums auf seine Entflammbarkeit im Sinne des § 1 hat mittels des *Abel*'schen Petroleumprobers unter Beachtung der von dem Reichskanzler wegen Handhabung des Probers zu erlassenden näheren Vorschriften zu erfolgen. Wird die Untersuchung unter einem anderen Barometerstande als 760mm vorgenommen, so ist derjenige Wärmegrad maſsgebend, welcher nach einer vom Reichskanzler zu veröffentlichenden Umrechnungstabelle (s. S. 168) unter dem jeweiligen Barometerstande dem im § 1 bezeichnenden Wärmegrad entspricht.

§ 3. Diese Verordnung findet auf das Verkaufen und Feilhalten von Petroleum in den Apotheken zu Heilzwecken nicht Anwendung.

§ 4. Als Petroleum im Sinne dieser Verordnung gelten das Rohpetroleum und dessen Destillationsprodukte.

§ 5. Diese Verordnung tritt mit dem 1. Januar 1883 in Kraft.

von dem Dreifufs *F* getragen. Das aus Messing hergestellte, innen verzinnte Erdölgefäfs ist im Wesentlichen ebenso als das des englischen Apparates, der Deckel aber unterscheidet sich namentlich durch die Vorrichtung zur Aufnahme des beim englischen Apparate nicht vorhandenen Triebwerkes *Z*, wie auch der Schieber in einen Drehschieber *S* umgewandelt ist. Die Zündvorrichtung besteht aus einem Erdöllämpchen *e* mit der Dochthülle *d*, welche senkrecht zur Drehachse steht und auf die Wand des Lampenkastens etwas seitwärts der Mitte aufgesetzt ist.

Das von *Pensky*[2] construirte Triebwerk ist dazu bestimmt, selbstthätig eine langsame und gleichmäfsige Bewegung des Drehschiebers *S* zu bewirken und derart zu regeln, dafs die nach und nach erfolgende Aufdeckung der 3 Löcher *o* genau in 2 Sekunden beendet ist und dafs der Schieber *S* dann schnell wieder in seine Anfangslage zurückgeführt wird und die Löcher schliefst. Dadurch wird die Anwendung eines Pendels, nach dessen Schwingungen das Oeffnen und Schliefsen des Schiebers nach der englischen Vorschrift erfolgen soll, entbehrlich, die Beobachtung des Apparates einfacher, das Oeffnen und Schliefsen des Schiebers aber regelmäfsiger. Das Thermometer *t* für den Erdölbehälter ist in halbe Grade eingetheilt, die Theilung reicht von 10 bis 35°, die des nur ganze Grade angebenden Thermometers *T* für das Wasserbad von 50 bis 60° und zwar ist bei 50° der Theilstrich roth eingelassen.

Nach der zugefügten Gebrauchsanweisung ist für die Untersuchung ein möglichst zugfreier Platz von mittlerer Zimmertemperatur zu wählen, das Erdöl selbst in geschlossenen Behältern im Arbeitsraum so lange aufzubewahren, dafs es dessen Temperatur angenommen hat. Bei Beginn der Untersuchung wird der Stand eines geeigneten, im Arbeitsraume befindlichen Barometers in ganzen Millimetern abgelesen und auf Grund desselben aus nachfolgender Tabelle derjenige Wärmegrad ermittelt, bei welchem das Proben durch das erste Oeffnen des Schiebers zu beginnen hat. Der Beginn des Probens erfolgt bei einem Barometerstande:

von	685	bis 695mm	bei 14,0°
von mehr als	695	705	14,5
	705	715	15,0
	715	725	15,5
	725	735	16,0
	735	745	16,0
	745	755	16,5
	755	765	17,0
	765	775	17,0
	775	785	17,5

Weicht der gefundene Barometerstand von dem in § 1 der Kaiserlichen Verordnung angegebenen Normalbarometerstande von 760mm um mehr als 2mm,5 ab, so ist noch derjenige Wärmegrad zu ermitteln, welcher nach § 2 bei dem jeweiligen Barometerstande dem Normalentflammungspunkte (21° bei 760mm) entspricht. Zu diesem Zweck sucht man in der oberen Zeile der Umrechnungstabelle S. 168 die der Höhe des beobachteten Barometerstandes am nächsten kommende Zahl und geht in der mit dieser Zahl überschriebenen Spalte bis zu der durch einen leeren Raum oberhalb und unterhalb hervorgehobenen Zeile hinab. Die Zahl, auf welche man in dieser Zeile trifft, bezeichnet den mafsgebenden Wärmegrad, unter welchem das Erdöl entflammbare Dämpfe

[2] *Pensky* in Berlin, Wilhelmstrafse 122, liefert den ganzen Apparat für 60 M.

nicht abgeben darf, wenn es nicht den in § 1 der Verordnung angegebenen Beschränkungen unterliegen soll.

Der Prober wird nun zunächst ohne Erdöl so aufgestellt, dafs die rothe Marke des Thermometers *T* sich nahezu in gleicher Höhe mit den Augen des Untersuchenden befindet. Hierauf wird der Wasserbehälter durch den Trichter *C* mit Wasser von 50 bis 52⁰ so weit gefüllt, dafs es anfängt, durch das Abflufsrohr abzulaufen. Will man das Wasser im Wasserbehälter des Probers selbst mittels der Lampe *L* vorwärmen, so mufs man jedenfalls eine Ueberhitzung des Tragringes an dem Dreifufs vermeiden. Die mit einem rund geflochtenen Dochte versehene Zündungslampe wird mit loser Watte gefüllt und auf diese so lange Erdöl gegossen, bis Watte und Docht sich gehörig voll gesaugt haben, worauf man das überschüssige Oel durch Auftupfen mit einem Tuche entfernt, die Watte aber in der Lampe beläfst und gleichzeitig die Mündung der Dochthülle von etwaigem Rufs befreit. Das zu untersuchende Oel wird, falls seine Temperatur nicht mindestens 2⁰ unter dem nach der Tabelle S. 168 ermitttelten Wärmegrad liegt, bis zu 2⁰ unter letzterem abgekühlt, ebenso das Erdölgefäfs nebst Deckel *D* und Thermometer, welche, falls diese hierbei ins Wasser getaucht wurden, wieder sorgfältig zu trocknen sind.

Nun wird das Wasserbad mittels der Lampe *L* auf 54,5 bis 55⁰ gebracht, das Erdöl mittels Glaspipette behutsam in das Gefäfs so weit eingefüllt, dafs die äufserste Spitze der Füllungsmarke sich eben noch über den Flüssigkeitsspiegel erhebt. Eine Benetzung der oberhalb der Marke liegenden Seitenwandungen des Gefäfses ist unter allen Umständen zu vermeiden; sollte sie trotz aller Vorsicht erfolgt sein, so ist das Gefäfs sofort zu entleeren, sorgfältig auszutrocknen und mit frischem Erdöl zu füllen. Etwaige an der Oberfläche des Erdöles sich zeigende Blasen werden mittels der frischen Kohlenspitze eines oben ausgebrannten Streichhölzchens vorsichtig entfernt. Unmittelbar nach der Einfüllung wird der Deckel auf das Gefäfs gesetzt. Das gefüllte Erdölgefäfs wird hierauf, mit Vorsicht und ohne das Oel zu schütteln, in den Wasserbehälter eingehängt, nachdem festgestellt ist, dafs der Wärmegrad des Wasserbades +55⁰ beträgt. Die Spirituslampe wird dann ausgelöscht. Hatte die Wärme des Wasserbades 55⁰ bereits überschritten, so ist sie durch Nachgiefsen kleiner Mengen kalten Wassers in den Trichter des Wasserbehälters bis auf 55⁰ zu erniedrigen. Nähert sich die Temperatur des Erdöles in dem Oelgefäfse dem nach der Tabelle S. 168 ermittelten Wärmegrade, so brennt man das Zündungsflämmchen an und regulirt dasselbe dahin, dafs es seiner Gröfse nach der auf dem Gefäfsdeckel befindlichen weifsen Perle *p* ungefähr gleichkommt. Ferner zieht man das Triebwerk auf, indem man den Knopf *b* desselben in der Richtung des darauf angegebenen Pfeiles bis zum Anschlag dreht.

Sobald das Erdöl den für den Anfang des Probens vorgeschriebenen Wärmegrad erreicht hat, drückt man mit der Hand den Auslösungshebel *k* des Triebwerkes, worauf der Drehschieber seine langsame und gleichmäfsige Bewegung beginnt und in zwei vollen Zeitsekunden vollendet. Während dieser Zeit beobachtet man, indem man jede störende Luftbewegung, namentlich auch das Athmen gegen den Apparat vermeidet, das Verhalten des der Oberfläche des Erdöles sich nähernden Zündflämmchens. Nachdem das Triebwerk zur Ruhe gekommen, wird es sofort von neuem aufgezogen; man wiederholt die Auslösung des Triebwerkes und den Zündungsversuch, sobald das Thermometer im Oelgefäfs um $\frac{1}{2}$⁰ weiter gestiegen ist. Dies wird von $\frac{1}{2}$ zu $\frac{1}{2}$⁰ so lange fortgesetzt, bis eine Entflammung erfolgt. Das Zündungsflämmchen wird sich besonders in der Nähe des Entflammungspunktes durch eine Art von Lichtschleier etwas vergröfsern; doch bezeichnet erst das blitzartige Auftreten einer gröfseren blauen Flamme, welche sich über die ganze freie Fläche des Oeles ausdehnt, das Ende des Versuches und zwar auch dann, wenn das in vielen Fällen durch die Entflammung verursachte Erlöschen des Zündflämmchens nicht eintritt. Derjenige Wärmegrad, bei welchem die Zündvorrichtung zum letzten Male, d. h. mit deutlicher Entflammungswirkung in Bewegung gesetzt wurde, bezeichnet den Entflammungspunkt des untersuchten Erdöles.

Nach der Beendigung des ersten Probens ist die Prüfung in der vorgeschriebenen Weise mit einer anderen Menge desselben Oeles zu wiederholen.

Zuvor läfst man den erwärmten Gefäfsdeckel abkühlen, während dessen man das Oelgefäfs zu entleeren, im Wasser abzukühlen, auszutrocknen und frisch zu beschicken hat. Auch das in das Gefäfs einzusenkende Thermometer und der Gefäfsdeckel sind vor der Neubeschickung des Oelgefäfses sorgfältig mit Fliefspapier zu trocknen; insbesondere sind auch alle etwa den Deckel- oder den Schieberöffnungen noch anhaftenden Oelspuren zu entfernen. Vor der Einsetzung des Gefäfses in den Wasserbehälter wird das Wasserbad mittels der Spirituslampe wieder auf 55^0 erwärmt.

Ergibt die wiederholte Prüfung einen Entflammungspunkt, welcher um nicht mehr als $^1/_2{}^0$ von dem zuerst gefundenen abweicht, so nimmt man den Mittelwerth der beiden Zahlen als den scheinbaren Entflammungspunkt an, d. h. als denjenigen Wärmegrad, bei welchem unter dem jeweiligen Barometerstande die Entflammung eintritt. Beträgt die Abweichung des zweiten Ergebnisses von dem ersten 1^0 oder mehr, so ist eine nochmalige Wiederholung der Prüfung erforderlich. Wenn alsdann zwischen den 3 Ergebnissen sich gröfsere Unterschiede als 1$^1/_2{}^0$ nicht vorfinden, so ist der Durchschnittswerth aus allen 3 Ergebnissen als scheinbarer Entflammungspunkt zu betrachten. Sollten sich ausnahmsweise stärkere Abweichungen zeigen, so ist die ganze Untersuchung mit gröfserer Sorgfalt zu wiederholen. Ist der eben gefundene, dem Mittelwerth der wiederholten Untersuchungen entsprechende Entflammungspunkt niedriger als der nach der Umrechnungstabelle ermittelte mafsgebende Entflammungspunkt, so ist das untersuchte Erdöl den Beschränkungen des § 1 der Verordnung unterworfen.

Will man noch denjenigen Entflammungspunkt ermitteln, welcher bei Zugrundelegung des normalen Barometerstandes (760^{mm}) an die Stelle des unter dem jeweiligen Barometerstande gefundenen Entflammungspunktes treten würde, so sucht man zunächst in der dem letzteren Barometerstande entsprechenden Spalte der Umrechnungstabelle S. 168 diejenige Gradangabe, welche dem beobachteten Entflammungspunkte am nächsten kommt. Hierbei werden Bruchtheile von einem halben Zehntel oder mehr für ein volles Zehntel gerechnet, geringere Bruchtheile aber unberücksichtigt gelassen. In der Zeile, in welcher die hiernach berechnete Gradangabe steht, geht man bis zu derjenigen Spalte, welche oben mit 760 überschrieben ist. Die Zahl, bei welcher jene Zeile und diese Spalte zusammentreffen, zeigt den gewünschten Entflammungspunkt.

Beispiel: Der Barometerstand betrage 727^{mm}. Da eine besondere Spalte für 727 in der Tabelle nicht vorhanden ist, so ist die mit 725 überschriebene entsprechende Spalte mafsgebend. Das erste Proben habe ergeben 19,0^0, das zweite 20,5^0, das hiernach erforderte dritte 19,5^0. Der Durchschnittswerth beträgt somit 19,67^0. Derselbe wird abgerundet auf 19,7^0. In der mit 725 überschriebenen Spalte findet man als der Zahl 19,7 am nächsten kommend die Zahl 19,8. In der Zeile, in welcher diese Zahl steht, findet man jetzt in der mit 760 überschriebenen Spalte die fettgedruckte Zahl 21,0. Die letztere ist somit der auf den Normalbarometerstand umgerechnete Entflammungspunkt des untersuchten Erdöles.

Umrechnungstabelle: Barometerstand in Millimeter.

685	690	695	700	705	710	715	720	725	730	735	740	745	750	755	760	765	770	775	780	785
Entflammungspunkte nach Grad des hunderttheiligen Thermometers.																				
16,4	16,6	167	16,9	17,1	17,3	17,4	17,6	17,8	18,0	18,1	18,3	18,5	18,7	18,8	**19,0**	19,2	19,4	19,5	19,7	19,9
16,9	17,1	17,2	17,4	17,6	17,8	17,9	18,1	18,3	18,5	18,6	18,8	19.0	19,2	19,3	**19,5**	19,8	19,9	20,0	20,2	20,4
17,4	17,6	17,7	17,9	18,1	18,3	18,4	18,6	18,8	19,0	19,1	19,3	19,5	19,7	19,8	**20,0**	20,2	20,4	20,5	20,7	20,9
17,9	18,1	18,2	18,4	18,6	18,8	18,9	19,1	19,3	19,5	19,6	19,8	20,0	20,2	20,3	**20,5**	20,7	20,9	21,0	21,2	21,4
18,4	18,6	18,7	18,9	19,1	19,3	19,4	19,6	19,8	20,0	20,1	20,3	20,5	20,7	20,8	**21,0**	21,2	21,4	21,5	21,7	21,9
18,9	19.1	19,2	19,4	19,6	19,8	19,9	20,1	20,3	20,5	20,6	20,8	21,0	21,2	21,3	**21,5**	21,7	21,9	22,0	22,2	22,4
19,4	19.6	19,7	19,9	20,1	20,3	20,4	20,6	20,8	21,0	21,1	21,3	21,5	21,7	21,8	**22,0**	22,2	22,4	22,5	22,7	22,9
19,9	20,1	20,2	20,4	20,6	20,8	20,9	21,1	21,3	21,5	21,6	21,8	22,0	22,2	22,3	**22,5**	22,7	22,9	23,0	23,2	23,4
20,4	20,6	20,7	20,9	21,1	21,3	21,4	21,6	21,8	22,0	22,1	22,3	22,5	22,7	22,8	**23,0**	23,2	23,4	23,5	23,7	23,9
20,9	21,1	21,2	21,4	21,6	21.8	21,9	22,1	22,3	22.5	22,6	22,8	23,0	23.2	23,3	**23,5**	23,7	23,9	24,0	24,2	24,4
21,4	21,6	21,7	21,9	22,1	22,3	22,4	22,6	22,8	23,0	23,1	23,3	23,5	23,7	23,8	**24,0**	24,2	24,4	24,5	24,7	24,9
21,9	22,1	22,2	22,4	22,6	22,8	22,9	23,1	23,3	23,5	23,6	23,8	24.0	24,2	24,3	**24,5**	24,7	24,9	25,0	25,2	25,4
22,4	22,6	22,7	22,9	23,1	23,3	23,4	23.6	23.8	24,0	24.1	24,3	24,5	24,7	24,8	**25,0**	25,2	25,4	25,5	25,7	25,9

Bei Feststellung dieses Entflammungspunktes von 21⁰ ist man auf Grund der Versuche, welche im Kaiserlichen Gesundheitsamt[3] und von *R. Weber* (vgl. 1881 **241** 277. 383) ausgeführt wurden, von der Annahme ausgegangen, dafs der Punkt der Bildung gefahrbringender Dämpfe in der Lampe erst 10⁰ über der Temperatur liegt, bei welcher sich mittels des *Abel*'schen Apparates entflammbare Dämpfe nachweisen lassen, so dafs bei dem Entflammungspunkt von 21⁰ in den Lampen erst eine Erwärmung des Oeles auf 31⁰ gefahrbringend würde. Dieser Unterschied von 10⁰ zwischen Entflammungs- und Gefahrpunkt ist aber nach *C. Engler* (*Chemische Industrie*, 1882 S. 106) entschieden zu hoch gegriffen. Die *Weber*'sche Versuchsreihe erscheint ihm nicht geeignet als Grundlage für die Feststellung des gesetzlichen Entflammungsminimums zu dienen, da sie in 350cc fassenden Gefäfsen mit nur 20cc Oel angestellt sind, somit wenig den thatsächlichen Verhältnissen in der Lampe entsprechen. Es war vorauszusehen, dafs in einem gegebenen Gefäfse die Schnelligkeit und Leichtigkeit der Bildung explosiver Dämpfe von der Oelmenge abhängig sind. *Engler* fand dem entsprechend bei der Prüfung von 6 verschiedenen Oelen mittels des *Abel*'schen Apparates unter Anwendung der normalen Füllung von etwa 75cc und bei nur 30cc Erdöl Unterschiede in der Entflammungstemperatur von 2,5 bis 11,5⁰.

Es ist ferner zu berücksichtigen, dafs bei zwei verschiedenen Oelsorten von gleichem Entflammungspunkt die Temperaturgrade der Bildung gefahrbringender Dämpfe nicht gleich hoch über dem *Abel*'schen Entflammungspunkt liegen, weil nicht blofs die Menge, sondern auch die Beschaffenheit der flüchtigen Verbindungen den Explosionspunkt eines Oeles beeinflufst. Die Gefahr einer Explosion in der Lampe beginnt schon, wenn die Oeltemperatur 7 bis 8⁰ über den Abel-Test gestiegen ist; ein Oel von 21⁰ Abel-Test wird also bei 28 bis 29⁰ gefahrbringend. Da sich die Temperatur des Oeles in der Lampe um 2 bis 5⁰ über die Temperatur der umgebenden Luft erwärmt, da nach den Untersuchungen *Weber*'s aufserdem auch noch eine besondere Dampfbildung am Dochte stattfindet, so beginnt also mit einem solchen Oel schon bei 24 bis 27⁰, im Mittel bei 25,5⁰ Lufttemperatur die Explosionsgefahr. Dies ist jedoch eine Luftwärme, die in Deutschland zur Sommerszeit durchweg sehr häufig überschritten wird; auch stark geheizte Zimmer zeigen oftmals diese Temperatur besonders an der Decke, an welcher ja nicht selten Erdöllampen aufgehängt sind. Wollte man das Publikum auch der wärmeren Hälfte Deutschlands sicher stellen, so müfste unter Zugrundelegung einer Maximaltemperatur von 32⁰ und unter der Voraussetzung gut construirter Lampen, in welchen sich das Oel nur um 3⁰ über die umgebende Luft erwärmt, sowie bei einer Differenz von 8⁰ zwischen Gefahrpunkt und

---

[3] *Entwurf einer kaiserlichen Verordnung über Verkauf von Petroleum.* (Anhang S. 15.)

Abel-Test ein Entflammungsminimum von 27° festgesetzt werden. In England fordert man 73° F. oder 22,8° C. nach dem *Abel*'schen Apparat, in Frankreich 35° nach *Granier*, dessen Apparat etwa 6,5 bis 8,5° höhere Zahlen gibt, sonach etwa 26,5 bis 28,5° nach *Abel*, und in Zürich 34° mit einem elektrischen Apparat (vgl. 1879 **234** 55), entsprechend 25 bis 27° nach *Abel*. Alle übrigen Staaten verlangen, soweit darin gesetzliche Regelungen überhaupt vorhanden sind, höhere Entflammungsminima. Noch in keinem Lande hat man es gewagt, den gesetzlichen Entflammungspunkt so niedrig zu stellen, wie es in der Kaiserlichen Verordnung für das Deutsche Reich geschieht und so wird die Folge der neuen Verordnung sein, dafs nicht blofs das Publikum trotz einer sehr eingreifenden, lästigen und kostspieligen Mafsregel des nöthigen Schutzes entbehrt, sondern auch dafs andern Orts als zu feuergefährlich abgewiesene Oele in Deutschland abgesetzt werden. (Vgl. *O. Braun* 1882 **243** 479.)

Wenn nun aber *Engler* in Rücksicht auf die Vertheuerung des Erdöles, welche eine Erhöhung des Entflammungspunktes auf 27° zur Folge haben würde, schliefslich nur 23° fordert, so ist dagegen zu bemerken, dafs, wenn auch bei den meisten Lampen nur eine Temperaturzunahme von 3 bis 5° stattfindet, dies doch keineswegs überall der Fall ist. Bei einer Anzahl Versuche, welche Referent mit guten Brennern (von *Beckmann* in Hannover und *Schuster und Baer* in Berlin), die zum Zweck photometrischer Messungen auf cylindrische Glasbehälter geschraubt waren, wie sie z. B. für Küchenlampen gebraucht werden, stieg die Temperatur des Oeles innerhalb 3 Stunden bei 21° Zimmertemperatur bei Brennern mit 24^{mm} Dochtweite, welche 92,5 bis 102^{g} Erdöl gebrauchten, von 21 auf 30,4 und 30,6°, bei 17^{mm} Dochtweite und 73 bis 85^{g} Oelverbrauch auf 31 und 31,2°, bei kleineren Rundbrennern auf 28 und 29,1°. Bei den in Küchen, auf Vorplätzen u. dgl. verwendeten Flachbrennern ist die Temperatursteigerung, wie *Hörler* (1879 **234** 57) fand, noch gröfser. Es würde sich daher empfehlen, auch für Deutschland einen Entflammungspunkt von 27° zu fordern.

Der *Apparat zur gefahrlosen Untersuchung von Erdöl auf seine Entzündlichkeit* von *P. Semmler* in Lieberose (*D. R. P. Kl. 42 Nr. 18065 vom 22. Januar 1881) besteht aus einem geschlossenen Gefäfs *a* (Fig. 11 Taf. 13) mit zwei runden Oeffnungen im Deckel. In die eine Oeffnung wird ein bis fast zum Boden reichendes Rohr *b* eingelöthet, in die andere ein Thermometer *t* eingesetzt. Das Gefäfs wird nun bis zu 3/4 seiner Höhe mit dem zu untersuchenden Erdöl gefüllt; dann erwärmt man das Erdöl auf etwa 44° und hält ein brennendes Zündholz über die Oeffnung von *b*.

Entzündet sich das entwickelte Gas sofort, so ist das Erdöl gefährlich; mufs man jedoch wiederholt seine Oberfläche berühren, ehe es sich entzündet, so ist es ungefährlich. Dadurch, dafs sich nur das Gas in dem engen Rohr *b* entzünden kann, ist jede Explosionsgefahr beim

Untersuchen ausgeschlossen; hat eine Entzündung stattgefunden, dann deckt man den Deckel *d* auf und die Flamme mufs sofort erlöschen. — Der Apparat wird begreiflicherweise wenig Beifall finden. *F.*

Ueber die Analyse von Dynamiten; von G. Lunge.

Schon längst hat man erkannt, dafs es bei der Analyse eines Dynamites zu groben Irrthümern führen kann, wenn man sich damit begnügt, das Nitroglycerin durch ein Lösungsmittel auszuziehen und nach dem Trocknen zu wägen, wobei die Grenze zwischen der Verjagung von Feuchtigkeit und einem Verlust durch Verdampfung von Nitroglycerin kaum zu ziehen ist. Noch weniger zuverlässig ist eine Wägung des unlöslichen Rückstandes. Ohnehin kann man diese Methode nur bei ganz einfachen Guhr-Dynamiten anwenden, nicht aber bei den Gelatine-Dynamiten, welche jetzt so sehr in Aufnahme kommen.

Man hat es daher von verschiedenen Seiten für nothwendig erklärt, den Stickstoffgehalt des Dynamites bezieh. den des daraus extrahirten Nitroglycerins zu bestimmen. Dann wird, was wohl keinerseits als ungerecht bestritten werden dürfte, ein nicht vollkommen nitrirtes Produkt nur nach seinem Stickstoffwerthe (18,5 Th. Stickstoff = 100 Th. Trinitroglycerin) angeschlagen. Die früheren Methoden kann man jetzt ganz aufser Acht lassen, seitdem *Hempel* in der *Zeitschrift für analytische Chemie*, 1881 Bd. 20 S. 82 gezeigt hat, dafs das Nitroglycerin, sowie andere Salpetersäure-Ester, sich nach der von *Crum* gefundenen Methode, welche ich durch die Construction des „Nitrometers" zugänglicher gemacht habe, analysiren lassen und zwar ebenso leicht und genau, wie dies mit der Salpetersäure und deren anorganischen Salzen der Fall ist. Er hat aber mit Recht hervorgehoben, dafs man Kieselguhr-Dynamit nicht gut in meinem Nitrometer behandeln könne, weil die Einführung des breiförmigen Gemenges unbequem ist, und hat daher ein eigenes Instrument für die Dynamit-Analyse construirt, welches a. a. O. beschrieben und abgebildet ist.

Wo es sich nur um direkte Bestimmung des Stickstoffgehaltes eines Guhr-Dynamites handelt, dürfte wohl dieser Apparat von *Hempel* sich als sehr schnell arbeitend und verhältnifsmäfsig bequem sehr bald einbürgern. Wenn man dagegen mit anderen complicirteren Dynamiten zu thun hat, läfst eine so einfache Bestimmung im Stiche; man mufs dann doch zu einer Isolirung des Nitroglycerins in Substanz greifen und kann ich nicht besser thun, als auf die ausgezeichnete und erschöpfende Arbeit von *F. Hefs* über diesen Gegenstand (vgl. *Jahresbericht der chemischen Technologie*, 1881 S. 338) hinzuweisen. *Hefs* hebt darin hervor, dafs man jedenfalls das Nitroglycerin selbst analysiren solle, und empfiehlt dazu statt der *Hempel*'schen Apparate, auf mein Nitrometer

zurückzugreifen, welches allerdings ungleich einfacher in der Construction und bequemer in der Handhabung ist. Bei Gelegenheit der Untersuchung einiger Gelatine-Dynamite, welche mir vor kurzem vorlagen, hatte ich Veranlassung, obigen Fragen selbst näher zu treten, und möchte mir erlauben, meine dabei gemachten Beobachtungen an dieser Stelle mitzutheilen.

Nitroglycerin selbst — sei es ganz rein, oder enthalte es Feuchtigkeit, Harz u. dgl. *gleichmäfsig* durch reine Masse vertheilt, wie man es bei dem Verdunsten einer ätherischen Lösung bekommen wird, — läfst sich im Nitrometer mit gröfster Leichtigkeit, Schnelligkeit und Genauigkeit analysiren. Man wird hierzu entweder das von mir schon früher angegebene „Nitrometer für Säuren“, oder das erst neuerdings construirte „Nitrometer für Salpeter“ (vgl. 1882 **243***421) anwenden können. In ersterem kann man höchstens 0g,12, in letzterem nicht unter 0g,3 und nicht über 0g,35 Nitroglycerin anwenden. Diese Begrenzung der zu verwendenden Menge ist die einzige, aber nicht ernstliche Schattenseite der Methode.

Man wägt das Kölbchen o. dgl., in welchem sich der Verdunstungsrückstand befindet, tropft die nöthige Menge in den Becher des Nitrometers und wägt zurück. Hat man zu wenig genommen, so gibt man noch etwas zu; hat man aber schon zu viel eingetropft, so dafs das beim Schütteln entwickelte Stickoxydgas nicht Raum genug vorfinden würde, so hilft man sich durch den Kunstgriff, dafs man ein kleines Röllchen Filtrirpapier abwägt, etwas Nitroglycerin aus dem Becher des Nitrometers damit aufsaugt und die entnommene Menge durch eine zweite Wägung des Röllchens feststellt, um sie von der früher gewogenen Menge abzuziehen. Nun giefst man etwa 2cc concentrirte reine Schwefelsäure in den Becher, saugt diese mit dem Nitroglycerin ein und spült mit einer Menge von etwa 2 und 1cc Säure nach, worauf wie gewöhnlich geschüttelt wird. Die Arbeit dauert nur wenige Minuten, worauf man den Apparat 1/4 Stunde stehen läfst und dann abliest.

Wenn der Dynamit aufser Nitroglycerin nur noch Nitrocellulose enthält (eigentliche Spreng-Gelatine), so kann man ihn auch *direkt* im Nitrometer analysiren, indem man ein Stückchen abwägt, in dem Becher des Nitrometers selbst mit Schwefelsäure auflöst und die Lösung einsaugt. Dann erfährt man natürlich den Gesammtstickstoff und kann, wenn man will, das Nitroglycerin nach dem Extrahiren mit wasserfreiem Aether und nochmalige Behandlung im Nitrometer für sich bestimmen. Dagegen lösen sich die mit nicht nitrirter Cellulose bereiteten Dynamite in Schwefelsäure zu langsam auf, um ihr direktes Einbringen in das Nitrometer empfehlen zu können; hier mufs eben auch die Extraction mit Aether vorhergehen, welche übrigens bei Anwendung eines *Soxhlet*'schen Apparates (1879 **232***461) eine sehr einfache Arbeit ist.

Ganz unentbehrlich wird eine solche Extraction bei den Dynamiten, welche Salpeter enthalten, der natürlich im Nitrometer seinen Stickstoff ebenfalls als NO abgeben würde. Es ist aber gerade eine ungemein

bequeme Methode, zunächst den Gesammtstickstoff, dann denjenigen des mittels Aether ausgezogenen Produktes (Nitroglycerin) und endlich den des Lösungsrückstandes nach völligem Auswaschen mit Wasser (Pyroxylin) zu bestimmen; oder aber man extrahirt diesen selben Lösungsrückstand mit Aetheralkohol (Pyroxylin) und behält dann den Salpeter im Rückstande.

Den sogenannten *Trauzl*'schen Dynamit (Nitroglycerin, Cellulose und Salpeter) kann man folgendermafsen analysiren: Eine gröfsere gewogene Menge (etwa 10g) wird im Exsiccator 24 Stunden stehen gelassen; durch Rückwägen erfährt man die Feuchtigkeit. Nun extrahirt man mit wasserfreiem Aether, was am besten geht, wenn man die Substanz in eine cylindrische Düte von Filtrirpapier bringt, die man nach der Extraction herausnimmt, zufaltet und bis zum Verdunsten alles Aethers vor dem Wägen liegen läfst. Das Gewicht des Rückstandes sollte sehr nahe dasjenige des rohen Nitroglycerins ergänzen, welches man nach Verjagen des Aethers aus dem Auszuge bei mäfsiger Wärme erfährt. Von letzterem Produkte wird eine kleine Probe im Nitrometer analysirt und das Rein-Nitroglycerin daraus berechnet; am besten macht man zwei solche Bestimmungen. Der oben erhaltene Rückstand wird in dem cylinderförmigen Filter selbst in einem dazu passenden Scheidetrichter anhaltend mit heifsem Wasser gewaschen, bis die Reaction auf Salpeter vollkommen verschwunden ist; der jetzt bleibende Rückstand wird erst einige Stunden bei 70 bis 80^0, dann mindestens 24 Stunden im Exsiccator getrocknet und gewogen. Derselbe besteht aus Cellulose, zuweilen mit ein wenig (1 bis 2 Proc.) Nitrocellulose. Wenn diese bestimmt werden soll, was meist nicht lohnen wird, so kann man sie durch Schwefelnatrium oder durch Aetheralkohol ausziehen. Den Salpetergehalt erfährt man hinreichend genau durch den Gewichtsverlust des mit Aether extrahirten Rückstandes beim Ausziehen mit Wasser; will man aber ganz genau verfahren, so sammelt man die Waschwässer, verdampft sie zur Trockene, wägt und analysirt einen kleinen Theil im Nitrometer.

Zum Schlusse möchte ich noch erwähnen, dafs ich auch Versuche angestellt habe, ob eigentliche Nitrokörper beim Schütteln mit Schwefelsäure und Quecksilber ihren Stickstoff ebenso als Stickoxyd abgeben, wie dies die Salpetersäure-Ester thun. Es war dies, wenn auch nicht wahrscheinlich, doch nicht geradezu unmöglich, da sich ja unter diesen Umständen Sulfosäuren bilden und die frei werdende Salpetersäure auf das Quecksilber wirken konnte, z. B. $C_6H_5NO_2 + SO_4H_2 = C_6H_5SO_3H + NO_3H$. Aber Nitrobenzol mit Schwefelsäure gab auch beim heftigsten Schütteln im Nitrometer keine einzige Gasblase ab und wurde überhaupt nicht verändert; man darf wohl annehmen, dafs auch die anderen eigentlichen Nitrokörper diesen Unterschied von den Salpetersäure-Estern des Glycerins, der Cellulose und anderen analogen Verbindungen zeigen werden.

Ueber die Ursache der sauren Reaction mancher Papiersorten; von Prof. Dr. Feichtinger in München.

In der jüngsten Zeit war ich mehrmals veranlafst, verschiedene Sorten Schreib- und Druckpapiere auf Beimischung von Holzschliff, erdigen Füllstoffen u. dgl. zu untersuchen. Hierbei machte ich die mich überraschende Beobachtung, dafs alle von mir untersuchten *Papiersorten mit Harzleimung mehr oder weniger stark sauer reagirten*, während bei keinem Papiere mit thierischer Leimung diese Eigenschaft nachgewiesen werden konnte. Da mir nicht bekannt ist, dafs von Anderen schon ähnliche Beobachtungen vorliegen und da es mir von grofser Wichtigkeit (namentlich mit Rücksicht auf Haltbarkeit derartiger Papiere) schien, die Ursache der sauren Reaction festzustellen, so unterwarf ich eine gröfsere Anzahl von Papieren einer näheren Untersuchung, deren Resultate ich hiermit der Oeffentlichkeit übergebe.

Ob ein Papier sauer reagirt, läfst sich ganz einfach dadurch ermitteln, dafs man ein befeuchtetes blaues Lackmuspapier zwischen das zu untersuchende zusammengefaltete Papier einlegt; die Rothfärbung des Lackmuspapieres tritt bei stark sauer reagirenden Papieren oder solchen mit schwacher Harzleimung (wie Druckpapiere) schon in kurzer Zeit ein, während bei schwach sauer reagirenden Papieren oder solchen mit starker Harzleimung die Rothfärbung oft erst nach $^1/_2$ bis 1 Tag sich bemerkbar macht.

Die Untersuchung begann ich damit, dafs ich die verschiedenen sauer reagirenden Papiere einmal mit kaltem Wasser behandelte und das andere Mal mit Wasser kochte, dafs ich dann die erhaltenen wässerigen Flüssigkeiten einer näheren Prüfung unterwarf. Das Resultat war, dafs bei allen Versuchen in dem vom Papier abfiltrirten Wasser Chlorbarium einen starken Niederschlag erzeugte, während auf Zusatz von Silbersalz in einigen Fällen gar keine Trübung, in anderen aber nur eine Opalisirung eintrat. Durch diese Versuche wurde nun zunächst festgestellt, dafs die saure Reaction nur von freier Schwefelsäure oder von einem sauer reagirenden schwefelsauren Salz (schwefelsaurer Thonerde) herrühren kann.

Zur Entscheidung der Frage, ob die Schwefelsäure im freien Zustande in den sauer reagirenden Papieren enthalten sei, wurden dieselben Papierproben 2 mal hinter einander (je 2 Tage lang) mit 90 procentigem Weingeist in der Kälte behandelt und der filtrirte Weingeist in einer Glasschale durch Verdampfung im Wasserbade verjagt. Der hierbei erhaltene harzige klebende Rückstand reagirte in allen Fällen sauer; ebenso reagirte das mit demselben gekochte Wasser sauer und letzteres gab, mit Salzsäure angesäuert und mit Chlorbarium versetzt, einen Niederschlag von schwefelsaurem Baryt. Hierdurch ist aufs

Entschiedenste nachgewiesen, dafs die saure Reaction der von mir untersuchten Papiere mit Harzleimung nur von einem Gehalte an freier Schwefelsäure herrührt.

Ich habe auch versucht, die vorhandene Menge von freier Schwefelsäure in 3 verschiedenen stark sauer reagirenden Schreibpapiersorten zu bestimmen; hierzu wurden die Papiere, wie vorhin angegeben, mit Weingeist behandelt und nach dem Verdampfen des Weingeistes der harzige Rückstand mit Wasser gekocht und in demselben die Schwefelsäure durch Chlorbarium gefällt. Hierbei erhielt ich für je *einen Bogen*:

1. Papiersorte	0,006g	schwefelsauren Baryt, entspr.	0,0025g	freier Schwefelsäure
2.	0,004		0,0016	
3.	0,0045		0,0018	

Die in den Papieren enthaltene freie Schwefelsäure läfst sich denselben durch Behandlung mit Wasser nur allmählich entziehen; denn ein und dasselbe Papier, 4 mal hinter einander mit Wasser ausgekocht, reagirte immer noch, wenn auch in schwächerem Grade sauer; leichter vollzieht sich dies mit Weingeist, denn nach 2 maliger Behandlung mit Weingeist reagirt das Papier nicht mehr sauer. Warum das Wasser das saure Papier weniger leicht entsäuert, rührt von der Harzleimung her, welche ein Eindringen des Wassers in das Innere des Papieres erschwert; Weingeist löst dagegen das Harz auf und der Weingeist kann dann nachher leicht in das Papier eindringen und letzterem den ganzen Gehalt an freier Schwefelsäure entziehen.

Es entsteht nun die wichtige Frage, woher rührt der Gehalt an freier Schwefelsäure in den Papieren mit Harzleimung? Derselbe kann, wenn man die bei der Papierfabrikation stattfindenden Prozesse näher ins Auge fafst, in zwei Ursachen liegen und zwar entweder: 1) in der Behandlung des Papierzeuges nach der Chlorbleiche mit unterschwefligsaurem Natron (Antichlor), wobei sich bekanntlich freie Schwefelsäure bildet, welche aus dem Papierzeuge durch Auswaschen mit Wasser nicht vollständig wieder entfernt wurde, oder 2) von der Verwendung des Alauns oder schwefelsaurer Thonerde beim Leimen, indem das Thonerdesalz durch die Pflanzenfaser in Folge von Flächenanziehung zersetzt wird, ähnlich wie in der Färberei, so dafs basisches Salz von der Pflanzenfaser abgeschieden und daneben freie Säure gebildet wird.

Welche von diesen beiden Ursachen die saure Reaction hervorruft, hierüber geben meine Versuche allerdings noch keinen bestimmten Aufschlufs; nur der Umstand, dafs alle Papiere mit Harzleimung, welche ich bisher untersuchte, sauer reagirten, während bei den mir zu Gebote gestandenen Papieren mit thierischer Leimung diese Eigenschaft nicht bemerkbar war, spricht mehr dafür, dafs durch die Verwendung des Alauns bei der Harzleimung freie Schwefelsäure in die Papiermasse gebracht wird und darin verbleibt. Um daher vollständige Sicherheit hierüber zu erhalten, müssen noch weitere eingehende Untersuchungen,

wie über das Verhalten des Papieres vor und nach dem Leimen u. dgl., angestellt werden. Ich habe auch die Absicht, diesen höchst wichtigen Gegenstand noch weiter zu verfolgen, wenn es mir gelingt, in den Besitz des hierzu nothwendigen Materials zu gelangen; ich möchte aber schon jetzt die Papierfabrikanten in ihrem Interesse darauf aufmerksam machen und sie veranlassen, ebenfalls dahin bezügliche Untersuchungen auszuführen oder ausführen zu lassen.

Dafs ein Gehalt an freier Schwefelsäure die Haltbarkeit des Papieres bedeutend beeinträchtigt, ist wohl nicht zu bezweifeln; es ist ja bekannt, dafs, wenn nach der Chlorbleiche des Papierzeuges in letzterem nur eine Spur von Chlor oder freier Säure zurückbleibt, dadurch die Qualität des Papieres in hohem Grade beeinflufst wird. Ich habe versuchsweise einige stark sauer reagirende Papiere 14 Tage in ein Wasserbad, welches nur bei Tage erwärmt wurde, eingelegt und nach 14 Tagen waren sämmtliche Papierproben ganz brüchig geworden. Auch in anderer Beziehung kann ein Gehalt an freier Schwefelsäure von Nachtheil sein, indem dadurch (namentlich in feuchten Lokalen) die Schwärze der mit Tinte gemachten Schrift allmählich zerstört wird.

Ueber Patinabildung; von Prof. Dr. Rud. Weber.

(Fortsetzung der Abhandlung S. 125 d. Bd.)

Es erschien indessen geboten, nunmehr auch das Verhalten verschieden zusammengesetzter Metalllegirungen direkt zu beobachten und unmittelbar festzustellen, welche Erscheinungen auftreten, wenn diese Gegenstände nun während einer längeren Dauer der Wirkung der Luft und zwar mit der Mafsgabe ausgesetzt sind, dafs einerseits die sie umgebende Atmosphäre der Patinabildung nicht gerade besonders günstig und andererseits aber so beschaffen ist, wie sie im Gebiete grofser Städte nicht wohl besser angetroffen wird. Zu beiden Versuchsreihen wurden Platten verwendet.

Zur Ausführung der ersten Reihe, welche, schon vor mehreren Jahren begonnen, nunmehr abgeschlossen ist, wurden Versuchsplatten an einer dem Hofe zugekehrten Wand des Abgeordnetenhauses befestigt und daselbst während $2^1/_2$ Jahren unberührt dem Witterungseinflusse überlassen. Diese Platten enthielten:

I		II	
Kupfer . . .	86,20	Kupfer . . .	74,61
Zinn	13,96	Zink	25,04
	100,16.	Blei	0,39
		Zinn	0,20
			100,24.

Der Verfasser verdankt dieselben der Firma *Gebrüder Siemens* in Charlottenburg, welche seiner Zeit Eichgefäfse anzufertigen hatte, die sehr

strengen Bedingungen genügen mufsten, aus den reinsten Materialien und durch wiederholtes Umschmelzen dicht hergestellt waren. Sie wurden gehobelt, geschliffen, aber nicht polirt und vor dem Beginn des Versuches mit Alkohol abgewaschen. Sie waren dicht neben einander befestigt. Sehr verschieden war nun nach Verlauf jener Zeit die Oberflächenbeschaffenheit der Platten.

Auf der Messingplatte hatte sich eine wesentlich stärkere oxydische Deckschicht als auf der Bronzeplatte entwickelt; dieselbe hatte eine tiefdunkle Färbung, war matt, rauh, an Metall gar nicht erinnernd; sie zeigte keine Spur eines grünen Tones.

Die Bronzeplatte war ungleich heller; ihre dünnere, etwas transparente, dabei entschieden glattere Deckschicht liefs einen Schein der Farbe des Metalles durchblicken. Deutlich machte sie den Eindruck, dafs die Oxydation weniger tief um sich gegriffen hatte, dafs ungleich weniger Metall in Oxyd verwandelt war. Dieser die dunkle Färbung begleitende stärkere Grad der Corrosion der Messingplatte bekundet einen schnelleren Vergang derselben.

Der Gehalt an Zink bezieh. an Zinn ist bei der Statuenbronze im Allgemeinen geringer als in den hier angewendeten Platten. Allein es war Zweck dieser Versuche, recht augenfällig das verschiedene Verhalten der Kupferzink- und Kupferzinnlegirungen vorzuführen.

Eine so günstige, freie Atmosphäre, wie sie im Inneren grofser Städte nicht wohl besser angetroffen wird, bieten in Berlin der Leipziger Platz und die Gärten in dessen Umgegend dar. Hier und zwar im Garten des Herrenhauses wurde die zweite Versuchsreihe angestellt. Die Probeplatten, welche üblichen Bronzemischungen entsprachen, wurden an einer der Wetterseite zugekehrten Giebelwand befestigt. Schon nach der kurzen bis jetzt verstrichenen Zeit von 9 Monaten zeigt sich eine deutliche Verschiedenheit hinsichtlich des stärkeren Angriffes sowie der Farbe der Platten. Die Kupferzinklegirungen (Nr. 1 und 2) sind dunkel geworden, haben das metallische Aussehen verloren, wogegen die reinen Kupferzinnlegirungen den metallischen Glanz grofsentheils bewahrt und ein etwas rötheres Colorit angenommen haben. Der Einflufs des Arseniks giebt sich durch den dunkleren Farbenton der betreffenden Platten zu erkennen. — Ueber den weiteren Verlauf dieser Versuchsreihe, welche auch auf das Verhalten von Phosphor-, Mangan- und Aluminium-Bronze und von Antimon haltigen Legirungen sich bezieht, wird seiner Zeit Nachricht gegeben werden.

Mit diesen in kleinem Mafsstabe ausgeführten Versuchen stehen nun auch die an öffentlichen Denkmälern, sowie an Messing- und Bronzegegenständen gemachten Beobachtungen im Einklange. Sehr dunkel gefärbt sind z. B. die oben erwähnten, in Berlin aufgestellten Statuen, deren Zinkgehalt sich beziffert: *Rossebändiger* 15,6, *Löwenkämpfer* und *Brandenburg*-Statue 9,7 bis 8,6, *Friedrich*-Standbild 8,9 Proc. Ihre rauhe,

stumpfe Oberflächenschicht bekundet eine kräftige, rasch fortschreitende Oxydation. Schon kurze Zeit nach der mühsamen Säuberung ist das *Friedrich*-Denkmal in Berlin wieder schwarz wie früher geworden und das Jahre lang fortgesetzte Bestreichen mit Oel hat auf dieses Erzbild keinen Schein einer Patina hervorgerufen, hat deren Oberfläche nicht verbessert. Dieser Zustand, den viele Statuen in anderen Städten theilen, ist wegen der Erhaltung derselben in so fern ein bedenklicher, als durch die rasche Oxydbildung viel Metall fortgeführt wird, was den schnellen Vergang feiner Conturen nothwendig zur Folge hat. Dazu kommt das unschöne Ansehen solcher Erzgüsse. Da ist denn nicht wohl ein anderes Abhilfsmittel erfindlich zu machen als die Anbringung eines möglichst wenig bemerkbaren Ueberzuges, welcher nach erfolgter Säuberung von der rauhen, stumpfen Oxydschicht nun den Zutritt der Luft abhält. Derselbe hindert dann auch für eine gewisse Zeit die starke Farbenveränderung.

Dem gegenüber zeigen nun doch die Zinnbronzen bessere Verhältnisse, vorausgesetzt, dafs sie nicht an Plätzen aufgestellt sind, deren Atmosphäre die Patinabildung in Folge eines Gehaltes an Schwefel enthaltenden Gasen, an Kohlenqualm u. dgl. naturgemäfs ausschliefst. So sei bezüglich der Berliner Bronzen auf das mehrerwähnte *Geschützrohr* (vor dem Zeughause) verwiesen, welches in der Nähe der geschwärzten *Friedrich*-Statue seine schöne grüne Patina behalten hat, obschon es vollständig sich selbst überlassen geblieben ist. Das Standbild des *Grofsen Kurfürsten* mit der Sklavengruppe ist das zweite sehr lehrsame Beispiel. Hier sind rund 6 bis 7 Proc. Zinn neben 1,5 Proc. Zink vorhanden. Wie völlig verschieden ist doch dieses in jeder Beziehung den Stempel des Monumentalen an sich tragende Denkmal gegenüber den erwähnten zinkischen Gebilden beschaffen. Sein Metall ist so widerstandsfähig, dafs selbst die feinsten Ciselirungen einen Zeitraum von mehr als $1\frac{1}{2}$ Jahrhundert überdauert haben. Die ungünstigen Veränderungen der Färbung sind der Analyse des Ueberzuges gemäfs auf die derzeit vorhandenen Schwefel haltenden Nebenbestandtheile der Luft zurückzuführen, welche die dichtere Bebauung, der grofse Verbrauch an fossilen Kohlen, die stärkere Verunreinigung des Flufswassers unausbleiblich zur Folge hat. Ein schützender, abschliefsender Ueberzug erschien wohl als das einzige Schutzmittel gegen stärkere Schädigungen in der Folgezeit.

Unter besonders günstigen Umständen kann, wie bei Gebrauchsgegenständen aus Messing, auch bei Statuen, welche reichlich Zink enthalten, der zuerst entstehende schwarze Beschlag zum Theil zu einer grünen, darüber in gröfserer oder geringerer Ausdehnung ausgebreiteten Deckschicht sich umbilden. Ein höchst lehrreiches Beispiel dieser Art ist das Standbild des Kurfürsten *Johann Wilhelm* auf dem Markte zu Düsseldorf (1711 errichtet). Grofse Flächen dieses Denkmals sind mit grüner, leuchtender Patina überkleidet, so das Gesicht, die Brust und die Arme

des Reiters, desgleichen der breite Rücken des Pferdes, dessen Kopf und ein Theil des Halses. Dunkle Oxydschichten dagegen bedecken den Rücken des Reiters, theilweise auch den Bauch des Pferdes und an dem wuchtigen, die Sohlplatte berührenden Schweife wechseln grüne und dunkle Schichten vielfach ab. Es hat die grüne Patina augenfällig am schönsten an den vom Regen direkt getroffenen, insbesondere an solchen Stellen sich entwickelt, wo wegen deren Lage und Neigung nasse Niederschläge längere Zeit sich erhalten konnten. Dunkel sind dagegen die geschützt gelegenen Stellen, so die Rückenfläche des Reiters und der Bauch des Pferdes. Diese Patina hat einen etwas helleren, lichteren Farbenton als die des *Kurfürsten*-Denkmals zu Berlin, deren Colorit an Malachit erinnert.

Dem Hrn. Oberbürgermeister ***Becker*** ist der Verfasser zu grofsem Danke dafür verpflichtet, dafs derselbe gütigst ihm die Entnahme einer Probe gewährte, welche die Analyse dieses Metalles ermöglichte. Ihr Ergebnifs hat auf die Gestaltung, auf den Ausbau dieser Untersuchung einen wesentlichen Einflufs ausgeübt und zu mancherlei neuen Gesichtspunkten geführt.

Das Metall ist messinggelb, ziemlich hart und dabei spröde. Die Analyse ergab:

Kupfer	71.74
Zink	25.58
Zinn	2.37
Blei	0.91
	100.60.

Die Legirung enthält also eine sehr erhebliche Menge Zink. Trotzdem hat eine so schöne und dabei über so grofse Flächen verbreitete Patina sich entfaltet. Ihr Auftreten ist als überraschend zu bezeichnen und ist der Grund der Erscheinung in dafür besonders günstigen atmosphärischen Umständen zu erblicken. Die Statue befindet sich nämlich in nur geringer Entfernung vom Ufer des Rheins. Die durch die grofse Wasserfläche bedingte vermehrte Luftfeuchtigkeit des Ufergebietes, die feinen Niederschläge, welche aus den Rheinnebeln entstehen, dürften als die hier namentlich wirksamen Ursachen der Oxydation der schwarzen Oberflächen anzusehen sein; denn dieselbe ist, wie erwähnt, an denjenigen Stellen wesentlich weniger verändert, welche vor dem Regen geschützter liegen und an denen Feuchtigkeit, ihrer Neigung wegen, nicht haftet. So günstige Umstände walten im Inneren vieler anderer grofser Städte nicht häufig ob. Der lichtere Ton der Patina erklärt sich aus dem Eingehen des Zinkoxydes in dieselbe.

Ein anderes Beispiel ist eine im sicilianischen Garten zu Sanssouci aufgestellte *Amazone*. Auf der dunklen, entschieden stumpfen, matten Untergrundschicht haben sich und zwar namentlich an der der Wetterrichtung zugekehrten Seite grüne Beschläge gebildet, welche gerade wegen der Entwickelung auf der dunklen, matten Schicht an die

Patinirung des Düsseldorfer Standbildes erinnern. Durch die sehr gütige Vermittelung des Hrn. Hofbaurath *Persius* ist der Verfasser in den Besitz einer Probe dieses Metalles gelangt, so dafs es möglich war, eine Analyse auszuführen. Die Legirung hat eine gelbe Farbe, ist ziemlich spröde und enthält:

Kupfer	70,22
Zink	26,40
Zinn	1,97
Blei	1,76
	100,35.

Auch hier ist ein grofser Gehalt an Zink vorhanden und wohl nur den in den Gärten herrschenden, im Inneren grofser Städte seltener obwaltenden günstigen Bedingungen ist dieser Erfolg zuzuschreiben.

An diese auf den Einflufs der beiden hauptsächlichsten Legirungsmetalle Zink und Zinn sich beziehenden Erörterungen seien einige die verunreinigenden Beistoffe betreffenden Bemerkungen geknüpft, auf welche der Verfasser besonders Werth legt, weil diese Nebenbestandtheile der Patinabildung wesentlich nachtheiliger sind, als man es sich vergegenwärtigt hat. In erster Linie handelt es sich hier um das *Arsenik*. Man hat schon vor vielen Jahren die Erfahrung gemacht, dafs ein geringer Gehalt von Arsen das baldige Schwarzwerden des Neusilbers verursacht, welches mit ungenügend gereinigtem Nickel hergestellt worden ist. Damit steht die in der Kupfergrofsindustrie gemachte Wahrnehmung im Einklange, dafs auch die unreinen, besonders die Arsen haltigen Kupfersorten an der Luft sich nach einiger Zeit schwärzen.

Auf einen sehr lehrreichen Fall machte der Direktor der *C. Heckmann*'schen Kupferwerke, Hr. *Meyer*, den Verfasser freundlichst aufmerksam. Das genannte Werk bezieht nämlich beträchtliche Mengen von Rohkupfer aus südamerikanischen Kupferhütten. Obschon die Art des Transportes sowie dessen Dauer nicht wesentlich verschieden sind, so zeigen doch die Kupferblöcke der betreffenden Werke eine erhebliche Abweichung in ihrer Färbung, welche namentlich dann sehr augenfällig hervortritt, wenn diese Blöcke unweit von einander zu Haufen aufgestapelt sind. Die Färbung dieser Massen wechselt vom Braunschwarz, welches Kupfer gar nicht mehr vermuthen läfst, bis zum lichten Braun, an welchem dann grünliche Anflüge sich zu zeigen pflegen. Diese Erscheinung wiederholt sich mit Regelmäfsigkeit; es handelt sich also nicht um eine Zufälligkeit. Im Freien lagernd, ändert sich dieser verschiedenartige Charakter nicht. Nun hat bei der Verarbeitung dieser verschiedenen Posten die Erfahrung, gestützt auf sorgfältige Analysen, gelehrt, dafs mit der mehr oder weniger ausgesprochenen Neigung, sich zu schwärzen, der Grad ihrer Verunreinigung, insbesondere ihr Gehalt an Arsenik, Hand in Hand geht.

Bei der Raffination des Kupfers können leicht geringe Reste von Arsen darin verbleiben; dann haben bekanntermafsen die Kupfer geringere

Festigkeit und schwärzen sich an der Luft. So erklärt sich auch die an Kupferbedachungen oft zu machende Beobachtung, dafs innerhalb gröfserer, schön patinirter Kupferflächen dunkle Stellen oder gröfsere derartige Partien auftreten, welche mit den Kanten der Tafeln abgrenzen. Der auf Kupferflächen auftretende tief schwarze Körper ist hinsichtlich seiner Widerstandsfähigkeit gegenüber den Atmosphärilien dem obigen schwarzen Kupferzinkkörper an die Seite zu stellen. Die dunkle Färbung erhält sich; der schwarze Körper erfordert zu seiner Oxydation sehr günstige Bedingungen, so die Zukehr zur Wetterseite. Zu einer sehr lehrreichen Beobachtung dieser Art geben die drei Kuppeln des Domes in Berlin Gelegenheit. Sie sind mit Kupfer bedacht, welches durchschnittlich ein dunkles Colorit angenommen hat und nur an einzelnen und zwar wenig ausgedehnten Flächen einen grünen Ton besitzt, der sich in so grofser Ausdehnung auf dem unweit davon befindlichen Dache des neuen Museums entfaltet hat. Diese grünen, mehr und weniger durch dunkle Tafeln unterbrochenen Partien befinden sich bei allen drei Kuppeln in der gleichen Lage, nämlich in der Richtung zur Wetterseite.

Auflösungen von Arseniksäure und Arsensäure dienen bekanntlich seit langer Zeit als Mittel zum Färben von Bronzen und anderen Metallen. Der entstehende dunkle bezieh. schwarze Beschlag ist zweifellos nahe verwandt mit jener schwarzen Substanz; ihre chemische Natur ist so wenig wie die des schwarzen Kupferzinkkörpers klar gelegt. Sehr merkwürdig und für die Praxis der Giefserei höchst bedeutsam ist es, wie schon kleine Mengen von Arsen wirken; denn nur solche können in dem überhaupt noch walzbaren Kupfer enthalten sein.

Das *unreine Kupfer überträgt* sein Verhalten auf die damit hergestellten Legirungen. Die oben mitgetheilten Versuche an kleineren und gröfseren Platten, welche auch der Luft direkt ausgesetzt wurden, bekunden dies. Die mit Arsen verunreinigten Kupferzinnlegirungen nehmen beim Bestreichen mit obiger Kupferlösung eine dunkle, selbst schwarze Farbe an, welche an der Luft nicht verschwindet.

Für den Gufs der im Freien aufzustellenden Statuen sollten daher nur reine, namentlich auf die Abwesenheit des Arsens sorgfältig geprüfte Kupfer- und Zinnsorten verwendet werden.

In den Kupfersorten befindet sich als Nebenbestandtheil öfter etwas *Antimon*. Vielfach enthalten es ältere Güsse, theils absichtlich, theils zufällig beigemischt. Wiederkehrend und nicht ganz unerheblich tritt es in den egyptischen Bronzen auf; in Erzgebilden wesentlich späterer Zeit, so auch im Metalle des *Kurfürsten*-Standbildes, hat es sich nachweisen lassen. Es scheint weniger ungünstig als das Arsen zu wirken. Antimonlösungen färben Metalle braun und werden seit vielen Jahren zum Brüniren benutzt. Antimon haltige Kupferzinklegirungen werden durch Bestreichung mit verdünnter Kupferlösung ähnlich wie die Arsen haltigen, nur mehr ins Braune ziehend, gefärbt und es hat die bei einem geringen

Antimongehalte eintretende Färbung Aehnlichkeit mit dem gelbbräunlichen Ton mancher antiker Bronzen. Der Verfasser behält sich nähere Mittheilungen vor.

Die bisherigen Betrachtungen waren in erster Linie den Bronzegüssen der Statuen gewidmet. Solche und ähnliche Legirungen dienen nun aber für so viele Haushaltungs- und industrielle Zwecke, bei denen die mehr oder weniger leicht erfolgende Schwärzung und Corrosion täglich ins Auge fällt. Bezüglich dieses oben bereits mehrfach erwähnten, so verschiedenen Verhaltens von Messing und Bronze sei bemerkt, dafs die Schwärzung der Messinggeräthe, die leicht eintretende Verfärbung der Blechtafeln in den Metall haltigen Beizen auf der Bildung des schwarzen Kupferzinkkörpers sowie auch in dem Arsen haltigen Beschlage beruht, der so leicht sich bildet und so schwer vergeht. Die stärkere Oxydationsneigung des Zinkes bedingt den schnelleren Vergang gegenüber der diesem Uebelstande ungleich weniger unterworfenen Zinnbronze, welche man in vielen technischen Fällen, wo stärkere chemische oder mechanische Angriffe zu bestehen sind, statt des vergänglicheren Messinges verwendet.

Bei dieser Gelegenheit dürfte eine kurze Bemerkung über die *künstliche* Patinirung am Platze und der Frage näher zu treten sein, wie sich so behandelte zinkische Legirungen bei der Aufstellung im Freien verhalten.

Das sogen. *Patiniren* kleiner, meistens als Zierrath dienender Gegenstände aus messingartigen Legirungen erfolgt bekanntlich durch Bestreichen mit oxydirenden Mitteln (Salmiak, Kleesalz u. dgl.), denen man Grünspan beizumischen pflegt. Die auf diese Weise rasch hervorgerufene Oxydhaut kann Aehnlichkeit in der Farbe mit der spontan und höchst langsam gebildeten Patina, aber nicht deren Dichtigkeit erlangen, wo dann Lacke und dergl. nachhelfen müssen. Dieser immerhin günstige Erfolg legte den Gedanken nahe, jenen Prozefs auch bei im Freien aufgestellten, an der Luft sich schwärzenden Erzbildern zur Anwendung zu bringen. So geschah es vor einer längeren Reihe von Jahren mit der *Seidlitz*-Statue auf dem Ziethenplatze in Berlin. Dabei zeigte sich nun aber, dafs die künstlich grün hergestellten Flächen alsbald wieder in den dunklen, mifsfarbigen Ton verfielen, weshalb jene Statue, wie die in ihrer Nähe aufgestellten, seiner Zeit gründlich gesäubert worden ist.

Dieser entschieden ungünstige Erfolg findet seine Erklärung in der oben geschilderten Reaction von Kupferlösungen auf zinkische Legirungen. Es bringt nämlich die atmosphärische Feuchtigkeit bei Mitwirkung der Kohlensäure Theile der entstandenen bezieh. aufgetragenen, lockeren Oxydschicht in Lösung, welche nun schwärzend auf das zinkische Untermetall wirken. Die Bildung dieser neuen dunklen Schicht wirkt nun auf eine Lockerung der künstlichen Patinaschicht vom unterliegenden

Metalle hin und so vergeht sie schnell, wie es jenes Beispiel unzweifelhaft gemacht hat. Bei Gegenständen, welche nicht der Feuchtigkeit wie frei aufgestellte Statuen ausgesetzt sind, so bei im Zimmer aufbewahrten Kunst- und Nippesartikeln, pflegt eine künstliche Patinaschicht länger unverändert sich zu erhalten. (Schlufs folgt.)

Ueber das Bleichen mit Schwefligsäure.

Im *Textile de Lyon*, 1881 S. 153 bespricht *Marius Moyret* das Verfahren des Bleichens mittels Schwefligsäure; bekanntlich werden damit Seide, Wolle, Thierfasern und Stroh gebleicht, dagegen keine vegetabilischen Fasern, da diese geschwächt würden, während das Chlor bei richtiger Anwendungsweise keinerlei schlimme Wirkung ausübt, sondern ein höchst werthvolles Bleichmittel darbietet.

Zur Bleiche der thierischen Fasern wird die gasförmige Schwefligsäure oder Bisulfite verwendet, auch Schwefligsäure in Lösung, welch letztere weniger energisch wirkt als die beiden ersteren. Bei der Bleiche mit Schwefligsäure werden die Stoffe in einer Schwefelkammer auf Stangen aufgehängt und zwar feucht, wie sie nach dem Waschen und Schleudern aus den Centrifugen kommen. Man bedeckt sie mit einer Lage dicken Tuches, welches von Zeit zu Zeit gewaschen werden mufs. Nach der Beschickung der Schwefelkammer entzündet man in einer Ecke derselben den in einem eisernen Tiegel befindlichen Schwefel und verschliefst die Kammer. So lange in der Luft der letzteren noch genügend Sauerstoff vorhanden ist, brennt der Schwefel und die Schwefligsäure verdichtet sich auf der feuchten Faser. Nach Ansicht von *Moyret* wirkt die Schwefligsäure nur im Augenblick der Condensation bleichend und er vergleicht sie mit einer Wirkung der Säure im *status nascendi*, indem er das Nichtwirken der Schwefligsäure in Lösung auf das Fehlen dieses Umstandes zurückführt.[1]

Lange vor *Raoul Pictet* hatte *Crace-Calvert* in Manchester die Schwefligsäure in Lösung zum Bleichen der Wolle vorgeschlagen; allein die von ihm errichtete Fabrik zur Darstellung von Schwefligsäure im Grofsen hat längst zu arbeiten aufgehört. Je nach der Reinheit des Weifs, das man erhalten will, läfst man die Waare 12, 24 oder mehr Stunden in der Schwefelkammer. Das Bedecken mit Tuch verhindert, dafs die an der Decke sich bildenden Schwefelsäuretropfen auf die Waare

---

[1] Unserer Ansicht nach verdankt die gasförmige Schwefligsäure ihre stärkere Wirkung lediglich dem Umstande, dafs sie in gasförmigem Zustande bei der Berührung mit der wenig feuchten Faser höchst concentrirt auftritt, während der Gehalt einer Schwefligsäure-Lösung am Sättigungspunkte seine Grenze findet. *L.* und *H.*

fallen und sie an den Berührungsstellen zerstören. Ist das Schwefeln beendet, so jagt man die in der Kammer befindliche Luft durch Gebläse in den Fabrikkamin und unterwirft die Stoffe der Entschweflung. Dies geschieht durch eine leichte Behandlung mit lauwarmer Salzsäure. Von etwaiger Schwefelcondensation herrührende gelbe Flecken verschwinden und das Weifs tritt hervor. Manchmal wird 2mal geschwefelt, wenn es sich um ein ganz besonderes gutes Weifs handelt. Man kann auch die Stoffe mit einer Sodalösung behandeln, in welchem Falle sich auf der Faser Natriumbisulfit bildet; es wird dieses Verfahren besonders zum Bleichen von Stroh benutzt.

Das Natriumbisulfit wird im Grofsen zum Bleichen von loser Wolle angewendet; man läfst die Wolle in der Natriumsulfit-Lösung einige Stunden liegen und zieht sie dann durch lauwarme Salzsäure. Im Augenblick der Wirkung der Salzsäure auf das Bisulfit hat man Schwefligsäure im *status nascendi*, welche die Wolle bleicht. Nach Ansicht des Verfassers ist ein weiterer Beweis, dafs die Schwefligsäure nur im *status nascendi* wirkt, der Umstand, dafs die Bäder sofort weggegossen werden müssen, wenn sie mit Schwefligsäure gesättigt sind, da sie keine Wirkung mehr ausüben. *L.* und *H.*

Die Kosten der elektrischen Beleuchtung.

Die nachstehenden Mittheilungen über die Höhe der Kosten der elektrischen Beleuchtung betreffen drei Fälle, bei welchen ein längerer Zeitraum der Benutzung der elektrischen Beleuchtung der Rechnung zu Grunde gelegt werden konnte und ein Vergleich mit den Kosten der vorher bestehenden Gasbeleuchtung möglich war. [1]

1) Nach dem *Centralblatt der Bauverwaltung* war die Personenhalle des *Schlesischen Bahnhofes in Berlin* vor Einrichtung der elektrischen Beleuchtung mit 140 Gasschnittbrennern zu 12 Normalkerzen Lichtstärke und 180^{l} Verbrauch in der Stunde, sowie mit 44 Schnittbrennern (in Transparenten) zu 3 Normalkerzen Lichtstärke und 80^{l} Verbrauch erhellt. Es kamen demnach auf die Stunde 28^{cbm},72 mit 4,37 M. Unkosten, wenn sich 1^{cbm} auf 0,152 M. berechnet. Diese Gasbrenner sind von *Siemens und Halske* durch 12 elektrische Lampen, welche in zwei Stromkreisen zu je 6 Lampen eingeschaltet sind, ersetzt worden, Dieselben haben eine Lichtstärke von 360 bezieh. 270 Normalkerzen, wenn 25 Proc. für Absorption durch die matte Verglasung in Abzug gebracht werden.

In der Zeit vom 13. Juni (Tag der Inbetriebnahme) bis 2. December 1880 wurde die Halle im Ganzen 873 Stunden lang erleuchtet und zwar 513 Stunden mit 6, die übrige Zeit mit 12 Flammen. Die entstandenen Kosten betrugen: für Feuerungsmaterial 623,22, für Schmiermaterial 80,67, für Talg und Dichtungsmaterial, sowie Nachnähen der Riemen u. s. w. 110,97, für Bedienung 517,36, für Beleuchtung des Maschinenraumes 154,70, für Dochtkohle 723,11, zusammen 2210,03 M., oder auf die Stunde und Lampe 0,30 M. — Hierzu kommt noch das Anlagekapital, welches sich wie folgt zusammensetzt: Dampfkessel mit Armatur 2588, Dampfmaschine 7170, Wellenleitung, Werkzeuge u. s. w. 4400, Antheil am Maschinenhause (dasselbe dient gleichzeitig für die

---

[1] Vgl. 1881 **239** 83. — Ueber die daselbst erwähnte Beleuchtung der Schieferbrüche von Angers hat *Blavier* einen ausführlichen Bericht im *Bulletin d'Encouragement*, 1880 Bd. 7 S. 593 bis 604 veröffentlicht.

hydraulischen Aufzüge) rund 8000, elektrische Maschinen, Leitungen, Lampen u. s. w. 16494, zusammen 38652 M. In dieser Summe sind jedoch auch die Kosten für die Einrichtung der später in Betrieb zu nehmenden zweiten Halle enthalten, so dafs sich nach Abzug derselben die Gesammtkosten für die bisher im Betriebe befindliche Beleuchtung auf etwa 35000 M. belaufen werden. Für die Beleuchtung der Halle werden voraussichtlich 20000 Lampenbrennstunden erforderlich sein. Rechnet man für Verzinsung, Amortisation und vorkommende Ausbesserungen 10 Procent des Anlagekapitals, so stellen sich die Kosten für die Lampenbrennstunde auf 35000 : (10 × 20000) = 0,175 M., oder für die Zeit vom 13. Juni bis 2. December auf 7398 × 0,175 = 1295 M. Die Gesammtkosten für die elektrische Beleuchtung belaufen sich demnach auf 2210 + 1295 = 3505 M.

Die Gasbeleuchtung für die Halle würde für die gleiche Zeit voraussichtlich 873 × 4,37 = 3815 M. beansprucht haben. Genaue Aufzeichnungen hierfür liegen nicht vor, da von den Gasmessern des Bahnhofes noch andere Flammen für Nebenräume gespeist wurden.

Betriebstörungen, welche eine Aufserbetriebstellung der ganzen Anlage veranlafst hätten, sind bis heute nicht vorgekommen. Zu Verhinderung derselben sind eine zweite Dampfmaschine und eine elektro-dynamische Maschine in Reserve aufgestellt, deren Einschaltung, als einmal ein Treibriemen von der Vorgelegewelle nach der Dynamomaschine hin gerissen war, nur 1/4 Minute Zeit beanspruchte. An den elektro-dynamischen Maschinen selbst waren während der gesammten Betriebszeit von 18 Monaten Ausbesserungen nicht nöthig. In den Lampen hat sich mitunter die Zahnstange, welche die Dochtkohle vorschiebt, festgesetzt, so dafs die erloschene Lampe durch die Reservelampe ersetzt werden mufste. Das Licht erleuchtet die Halle derart, dafs an jeder Stelle der Halle kleinere Druckschrift deutlich zu lesen ist. Das Licht der Lampen ist aufserdem, weil durch matte Glasscheiben gedämpft, für die Augen nicht lästig.

Die oben trotz der gröfseren Helligkeit für 873 Brennstunden nachgewiesene Ersparnifs von 3815 — 3505 = 310 M. würde noch gröfser ausgefallen sein, wenn für die Gasbeleuchtung nicht nur der Gasverbrauch eingesetzt, sondern auch die Bedienung, die Verzinsung des Anschaffungskapitals und die Amortisation der Anlage in der Halle berücksichtigt worden wäre, welche für die angegebene Zeit auf wenigstens 600 M. geschätzt werden können.

2) Ueber die Beleuchtung im *South Kensington Museum* in London hat dessen Unterdirektor, der Oberstlieutenant *Festing*, kürzlich seinen Bericht veröffentlicht; einem im *Engineering*, 1882 Bd. 33 S. 331 abgedruckten Auszuge sind folgende Angaben entnommen.

Der gesammte Gasverbrauch in den Schulen u. s. w. des Museums betrug 753034^{cbm} und verursachte einen Kostenaufwand von 88634 M. Der Verbrauch stellte sich gegen das vorhergehende Jahr um 63156^{cbm} niedriger und es wurden 12247 M. weniger verausgabt. Diese Abnahme wird dadurch erklärt, dafs seit März 1880 die eine Hälfte und seit Ende Juni der ganze Lord Präsidents Hof durch elektrisches Licht erleuchtet wurde; auch war das Wetter heller als im vorangehenden Jahre. Der Preis des Gases war von 3,50 auf 3,33 M. seit dem 1. Januar ermäfsigt. Weil man befürchtete, dafs die kürzlich vollendeten Wandmalereien durch das Gaslicht leiden würden, wurde zunächst die östliche Hälfte des erwähnten Hofes mittels elektrischen Lichtes (Brush-System; dynamo-elektrische Maschine mit 8 Lampen, betrieben durch eine Gasmaschine) erleuchtet. Der Erfolg war so befriedigend, dafs die Beleuchtung auch der anderen Hälfte nach dem nämlichen System beschlossen wurde; nur wählte man, da die Gasmaschine für 16 Lampen nicht kräftig genug war, eine mit sehr gleichmäfsiger Geschwindigkeit arbeitende halbtransportable Dampfmaschine mit selbstthätiger Expansionsvorrichtung von *Ransome*, *Sims und Head* in Ipswich.

Das Licht ist im Ganzen befriedigend, obgleich es nicht von der wünschenswerthen Stetigkeit ist; auch dürfte eine etwas gröfsere Lichtstärke wünschenswerth sein. Die jetzige Maschine ist jedoch zu schwach für noch mehr Lampen. Diese sind am Dache aufgehängt und werden mit Hilfe von Seilen auf- und niedergezogen. Vom 22. Juni bis 31. December waren diese 16 Lampen an 87 Abenden im Ganzen 359 Stunden im Betrieb. Der gesammte Kohlenverbrauch, einschliefslich der zum Anheizen verwendeten Kohlen, betrug 13^{t},21 oder 36^{k},8

für die Arbeitstunde. Die Dampfmaschine indicirte zwischen 20 und 21^e, ist jedoch im Stande, das doppelte zu leisten, würde also noch eine zweite Dynamomaschine betreiben können, wobei der Kohlenverbrauch verhältnifsmäfsig geringer sein würde. Der einzige wirkliche Mehrbetrag an Löhnen für die elektrische Beleuchtung ist der Lohn des Heizers, welcher 25 M. für die Woche beträgt.

Die Betriebskosten während der angegebenen Zeit von 359 Stunden betrugen: An Kohlen für die Lampen 369, Oel, Putzwolle, Verschiedenes 91.50, Kohlen 234, zusammen 694.50 M., dazu Löhne mit 687.50 M., gibt die Summe von 1382.00 M., d. i. also 3.83 M. auf 1 Stunde Beleuchtung.

Der Verbrauch an Gas würde für dieselbe Periode einen Kostenaufwand von 5744 M. verursacht haben, so dafs sich die Ersparnifs an Betriebskosten auf 4362 M. beläuft, was ungefähr 8400 M. auf das Jahr ausmacht.

Die Anschaffungskosten betrugen: Für die dynamo-elektrische Maschine 8000, für die Lampen, deren Befestigung und die Leitungsdrähte u. s. w. 7680, für die Dampfmaschine, einschliefslich Aufstellung, Wellenleitung, Riemen u. dgl. 8400, zusammen 24080 M. Mit Rücksicht darauf, dafs eine schwächere Maschine für die jetzige Beleuchtung des Hofes genügen würde, können die Kosten der Maschinenanlage mit insgesammt 20000 M. in Rechnung gestellt werden. Mit Berücksichtigung von 10 Proc. Verzinsung dieses Kapitals ergeben sich etwa 42 Proc. Ersparnifs im Jahre gegen Gasbeleuchtung. *E.*

3) In *Norwich* hat nach *Engineering*, 1882 Bd. 33 S. 293 das elektrische Licht 10 Monate mit Erfolg zur *öffentlichen Beleuchtung* gedient und wird auf ein weiteres Jahr beibehalten.

Als die städtische Kommission für die öffentliche Beleuchtung vor einigen Jahren die Beleuchtung des Marktplatzes verbessern wollte, empfahl *J. N. Skoolbred* in Westminster die versuchsweise Anwendung des elektrischen Lichtes. Hierauf erboten sich *Crompton und Comp.* in Chelmsford und London im Sommer 1881, den Platz durch 2 grofse *Crompton*-Bogenlichter während 3 Monaten zu beleuchten. Während der Vorbereitungen hierfür stellte der Stadtrath den Marktplatz für die Fischerei-Ausstellung zur Verfügung und so wurde die Ausstellung von Anfang bis zu Ende durch 9 *Crompton*'sche Bogenlichter und 60 *Swan*'sche Glühlichter erleuchtet. Nachdem die regelmäfsige Beleuchtung des Platzes im Mai in Thätigkeit getreten war und sich bewährt hatte, wurden für einige Nebenstrafsen des Marktplatzes Glühlichtlampen angewendet. Da jedoch das Publikum diese Beleuchtung im Vergleiche mit den mächtigen Bogenlichtern des Platzes nicht für genügend erachtete, brachte *Crompton* seine Lampen auch in den schmalen Strafsen zur Verwendung, was zwar den Wünschen des Publikums entsprach, sich jedoch hinsichtlich des Kohlenverbrauches und der Wartung im Verhältnifs des erleuchteten Raumes zu theuer stellte, da $^3/_4$ des Lichtes verschwendet war. Es wurde schliefslich die *Weston*'sche Bogenlampe mit sehr kurzem Lichtbogen gewählt, wobei es möglich war, 7 solche Lampen durch eine Lichtmaschine nach *Bürgin*'s Construction mittels eines Drahtes von 4^{mm},19 Dicke auf 3220^m Länge zu bedienen.

Die endlich ausgeführte Anlage besteht: 1) aus zwei Stromkreisen, jeder mit 3 grofsen *Crompton*-Lichtern von je 4000 Kerzen, welche den Heumarkt, den Marktplatz, den Bank- und den Postplatz, sämmtlich weite und offene Räume, beleuchten; 2) aus zwei Stromkreisen mit zusammen 12 *Weston*-Lampen, für London-street und Prince of Wales-road bis zur Eisenbahnstation; aufserdem befinden sich 2 *Crompton*'sche Bogenlichter in St. Andrews Hall und 50 *Maxim*-Glühlichtlampen in der öffentlichen Bibliothek.

Die Maschinenstation liegt zu Elno Hill in einem der Stadt gehörenden Hofe hinter Andrews Hall. Die 2cylindrige, halbtransportable Dampfmaschine hat 20^e nominell und sie betreibt 2 Wellen, an welche 6 dynamo-elektrische Maschinen nach *Crompton-Bürgin*'s System angehängt sind; 4 derselben speisen die 15 Bogenlichter, die in stetigem Gebrauche sind; eine Maschine bedient die *Weston*-Glühlampen in der Bibliothek und die sechste dient als Reserve.

Die Tabelle I S. 187 gibt die von den verschiedenen Stromkreisen gebrauchte Kraft; diese Zahlen sind aus einer langen Reihe von sorgfältig angestellten Indikatorversuchen mit genauer Beobachtung des Kohlen- und Wasserverbrauches

Tabelle I.

Belastung der Dampfmaschine.	Leistung nach dem Diagramm berechnet.	Von der Maschine verbrauchte Kraft.	Von der Transmission verbrauchte Kraft.	Durch 7 Weston'sche Bogenlichter verbrauchte Kraft, Bürsten oben.	Desgleichen, Bürsten niedergelassen.	Durch 3 auf dem Marktplatze stehende Crompton-Bogenlichter verbrauchte Kraft.	Durch 2 grofse Crompton-Lichter bei der Bank und Post verbrauchte Kraft.	Durch 3 Weston-Bogenlichter in Londonstreet verbraucht.	Betriebskraft für die Reservemaschine.
	e	e	e	e	e	e	e	e	e
Unbelastet	10,34	10,34	—	—	—	—	—	—	—
Nur durch die Transmission	11,54	10,34	1,20	—	—	—	—	—	—
7 Weston-Bogenlampen der Prince of Wales-road; Bürsten oben	19,62	10,34	1,20	8,08	—	—	—	—	—
Desgl. Bürsten heruntergelassen . . .	20,58	10,34	1,20	—	9,04	—	—	—	—
7 Weston-Bogenlampen der Prince of Wales-road (Bürsten oben) und 3 Crompton-Bogenlampen auf dem Markte	25,64	10,34	1,20	8,08	—	6,02	—	—	—
7 Weston-Bogenlampen in Prince of Wales-road, 3 Weston-Bogenlampen Londonstreet, 3 Crompton-Bogen auf dem Markt, 2 desgl. Post und Bank Im Ganzen 15 Lichter und 1 Reservemaschine.	38,8	10,34	1,20	8,08	6,02	6,02	6,81	4,85	1,5

Tabelle II.

Art der Lampen.	Wirklicher Kraftbedarf.	Wirklicher Kraftbedarf einschliesslich Maschine und Transmission.	Kohle für 1e indicirt und Stunde in k.	Wasserverbrauch für 1e indicirt und Stunde.	Preis der Kohlen in der Stunde bei 14,50 M. für 1 t.	Kosten für Wasser in der Stunde bei 1,50 M. für 1000 Gall.	Kosten an Oel u. a., allen Materialien für Ausbesserung, einschl. Glasglocken für 1 Stunde.	Kosten für Kohlenstäbe, einschl. Verluste für 1 Stunde.	Arbeit und Oberleitung einschl. Ausbesserungsarbeiten für 1 Stunde.	Gesammtkosten für 1 Stunde.
	e	e			Pf.	Pf.	Pf.	Pf.	Pf.	Pf.
1 Crompton-Bogenlicht . .	2,56	3,86	—	—	10,50	1,53	2,00	5,42	8,08	27,50
1 Weston-Bogenlicht . . .	1,29	1,94	—	—	5,37	0,77	1,08	4,31	8,08	19,58
Summe	25,6	38,8	1,94	12,22	107,33	15,50,	20,83	70,17	120,83	334,67

zusammengestellt. Wie ersichtlich, ist der durch die Reibung der Dampfmaschine und Transmission verbrauchte Kraftbetrag sehr bedeutend; auch ist die Maschine bezüglich des Brennmaterialverbrauches nicht sehr ökonomisch; der Kessel verdampfte mit 1k guter Derbyshire-Kohle 7k,7 Wasser. Es mufs hierbei bemerkt werden, dafs die angewendeten Dynamomaschinen durch Drehung der Bürsten um einen gewissen Winkel eine Veränderung der Stromstärke in ziemlich weiten Grenzen zulassen, so dafs das erzeugte Licht (mithin aber auch die Betriebskraft) um etwa 20 Proc. gegen die Normalstärke gesteigert werden kann. Es ist dies bei nebligem Wetter von Wichtigkeit; die Veränderung kann sofort für irgend einen Stromkreis ohne Störung eines anderen erfolgen.

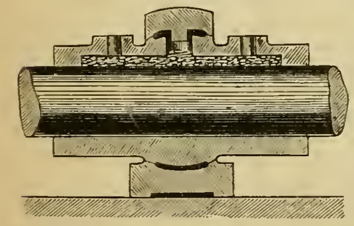
Die in Tabelle II S. 187 zusammengestellten Betriebskosten beziehen sich auf die Normalstellung der Bürsten, also auf den geringeren Lichtbetrag. Die Betriebskosten für jedes *Crompton*'sche Bogenlicht von 4000 Kerzen betragen 27,5 Pf. für 1 Arbeitstunde, für jedes *Weston*'sche Bogenlicht von 1000 Kerzen aber 19,58 Pf., für alle 15 Lichter zusammen 334.67 Pf. Entsprechend den an anderen Orten, wie z. B. King's Cross, gemachten Erfahrungen, wo vortheilhafter arbeitende Dampfmaschinen im Betrieb sind, hofft *Crompton* den Kohlenverbrauch auf 4,25 Pf. für die *Crompton*- und auf 2,17 Pf. für die *Weston*-Bogenlichter herabbringen zu können und es würde dann jedes Licht auf 15,42 bezieh. 11,25 Pf. für die Stunde zu stehen kommen.

Die oberirdisch auf Holzsäulen geführten und in gewöhnlicher Weise isolirten Leitungen sind Kupferdrähte von 4mm,2 Dicke. In London-street ruhen jedoch diese Drähte auf gufseisernen, verzierten, gegen die Gebäudemauern gebolzten Tragstücken, welche an einigen Stellen gleichzeitig eine Lampe aufnehmen.

Amerikanische Locomotivfabriken.

Angesichts der gegenwärtig wiederholt auftauchenden Gerüchte, dafs die amerikanischen Bahnen in kurzem gezwungen wären, ihren Bedarf aufser Landes zu decken, erscheint eine in der *Revue industrielle*, 1882 S. 256 gegebene Zusammenstellung der Leistungsfähigkeit amerikanischer Locomotivfabriken nicht uninteressant. Hiernach besitzen die Vereinigten Staaten aufser den weltbekannten *Baldwin Locomotive Works* in Philadelphia, welche 3000 Arbeiter beschäftigen und 600 Maschinen im Jahr liefern können, noch 15 andere Locomotivfabriken, darunter die *Rogers Locomotive Works* im Staate New-York mit 1500 Arbeitern und einer Leistungsfähigkeit von 280 Maschinen. Alle diese 16 Fabriken zusammen können in 1 Jahre beiläufig 2400 Locomotiven und Tender liefern, welche Zahl sich noch durch die Leistungsfähigkeit der verschiedenen Eisenbahnwerkstätten, welche in obiger Zahl nicht inbegriffen sind, über 2600 Stück erhöht. Trotz dieser enormen Concurrenz werden heute wieder sehr gute Preise erzielt, wenn auch die Zeiten von 1873, wo 3 bis 4 M. für 1k gezahlt worden waren, noch nicht wiedergekehrt sind. Ausländische Concurrenz hat bis heute, in Folge des hohen Schutzzolles, nicht bestanden. *M-M.*

Bentall's selbstschmierendes Wellenlager.



Bei langen Lagern von Transmissionswellen bringen *Gebrüder Bentall*, Fullbridge Works in Maldon, Essex, in der oberen Lagerschale eine Aussparung von schwalbenschwanzförmigem Querschnitt an, welche mit Baumwolle angefüllt wird. Diese ist beständig mit Oel getränkt zu halten und bewirkt dann eine sehr gleichmäfsige und ausgiebige Schmierung auf der ganzen Länge des Lagers. (Nach dem *Engineer*, 1882 Bd. 53 S. 209.)

Schornstein auf der Elektricitätsausstellung 1881.

Der Schornstein auf der Ausstellung für Elektricität in Paris 1881, welcher von *Cordier* für die fünf Feuerungen der Kessel von *Naeyer* gebaut war, hatte

eine Höhe über dem Boden von 33m,3; sein Volumen betrug 130cbm, sein Gewicht 227 500k. Er hat 7200 M. gekostet, einschliefslich des in den sandigen, sehr homogenen Boden eingesenkten massiven Betoncylinders von 5m Durchmesser und 2m,6 Höhe, auf dem er ruhte. In der Mitte hatte dieser Betoncylinder eine Vertiefung von 1m,6 Höhe zur Aufnahme von Rufs und Flugasche. Der 7m,33 hohe Sockel war innen cylindrisch, aufsen achtkantig und an den Kanten mit Pfeilern versehen. Der innere Durchmesser betrug 1m,75. Zwei Oeffnungen führten in das Innere, von denen die eine für die Feuergase bestimmt war, die andere für Ausbesserungen und die Reinigung diente. Die letztere, durch welche auch beim Bau die Materialien in das Innere geschafft wurden, war nach dem Bau für gewöhnlich durch zwei dünne Mauern verschlossen. Der kegelförmige Schornsteinschaft hatte eine Höhe von 25m,97 und war oben von einem Kapitäl gekrönt. Im Inneren finden sich, der von 460 bis auf 115mm abnehmenden Mauerstärke entsprechend, mehrere Absätze. Die obere Mündung hatte noch einen Durchmesser von 1m,37. Eine durch einen Eisenring eingefafste Bleiplatte diente zum Schutz des Kapitäls. (Nach der *Revue industrielle*, 1881 * S. 493.)

Butterfield's Hobelmaschine.

Eine Metall-Hobelmaschine von ungewöhnlich grofsen Abmessungen wurde nach dem *Engineering*, 1881 Bd. 32 * S. 503 von *F. und J. Butterfield* in Keighley an die Firma *Oswald und Comp.* in Southampton geliefert. Auf der Maschine können Stücke von 5m Höhe und 5m Breite gehobelt werden. Zwei gufseiserne volle Ständer tragen zwei horizontale Schlitten, in denen der vertikale Träger für den Werkstahlsupport verschiebbar ist; die Verschiebung selbst geschieht in jedem Falle wie üblich durch Supportschrauben. Der Bau unterscheidet sich von den bekannten Maschinen in keiner Weise; zu bemerken bleibt nur, dafs für den Antrieb des Vorgeleges eine besondere Dampfmaschine bestimmt ist, deren Kurbelwelle sammt Transmissionswelle an den gufseisernen Ständern der Hobelmaschine gelagert ist. *Mg.*

Tragfähigkeit genieteter Stahlträger.

Bei der grofsen Verwendung, welche gegenwärtig der Stahl sowohl im Maschinenbau, wie auch zum Theil im Brückenbau und Schiffbau findet, so dafs vielfach die Behauptung aufgestellt wird, der Stahl werde allmählich das Schmiedeisen ganz verdrängen, dürften die Resultate einiger Versuche mit aus Blech und Winkeleisen zusammengenieteten Trägern von Interesse sein, über welche *Encke* in der *Wochenschrift des Vereins deutscher Ingenieure*, 1882 S. 5 berichtete. Diese Versuche wurden im Auftrage der holländischen Regierung auf dem vormals *Harkort*'schen Werke in Duisburg angestellt und zwar an 32 Trägern, welche für die Rheinbrücke bei Arnheim und eine Brücke bei Nymwegen bestimmt waren; die dabei erzielten Resultate sprechen keineswegs zu Gunsten der Stahlträger. Während man sich im Allgemeinen damit begnügt, bei der auf dem Werke stattfindenden Abnahme von Brücken das Material vorher durch Zerreifsungs-, Biegeproben u. dgl. auf seine Festigkeit zu untersuchen, verlangte die holländische Regierung bei den erwähnten Stahlträgern aufser dieser Erprobung auch die *Belastung der Träger in fertig genietetem Zustande.* Zu diesem Zwecke wurde auf dem *Harkort*'schen Werke eine besondere Maschine construirt, welche im Stande war, auf einen Punkt eine Kraft von 250 000k auszuüben. Die Belastung der Stahlträger durch diese Maschine ergab nun das überraschende Resultat, dafs die Träger lange nicht das aushielten, was sie nach den vorher angestellten Festigkeitsversuchen hätten aushalten müssen; ja es ging die wirkliche Tragkraft bei einzelnen Stahlträgern bis auf 47,7 Procent der theoretischen herunter. (Unter wirklicher Tragkraft ist diejenige Last verstanden, welche bei den gebrochenen Trägern den ersten Bruch, bei den nicht gebrochenen Trägern derartige örtliche Deformationen hervorbrachte, dafs die Widerstandskraft gebrochen war.) Es wurden auch Versuche mit genieteten Trägern aus Flufseisen, sowie Schmiedeisen angestellt und ergab Flufseisen bessere, Schmiedeisen aber die vortheilhaftesten Resultate, indem bei letzterem die wirkliche Tragkraft bis zu 96 Procent der theoretischen betrug.

Die Hauptresultate, Durchschnittswerthe von mehreren Versuchen, sind nachstehend aufgeführt:

	Wirkliche Tragkraft	
	Proc. der theoretischen	k auf 1qmm
Stahl von $84^{k}/_{qmm}$ Festigkeit	74	62,16
Stahl von $66^{k}/_{qmm}$ Festigkeit	59	38,94
Flufseisen von $46^{k}/_{qmm}$ Festigkeit	77	35,42
Schmiedeisen von $39^{k}/_{qmm}$ Festigkeit	94	36,66

Die durch diese Versuche erzielten Resultate dürften von grofser Wichtigkeit sein; sie werden bestätigt durch Versuche, die das Büreau *Veritas* mit Stahl für Schiffbauzwecke ausgeführt hat.

Filterpressen von Schütz und Hertel in Wurzen.

Auf dem Gebiete der Filterpressen sind innerhalb der letzten Jahre wesentliche Fortschritte zu verzeichnen, welche sich theilweise auf Vereinfachung der Bedienung, theilweise auf Vervollkommnung der Auslaugung beziehen. Neuerdings haben *Schütz und Hertel* in Wurzen in Verbesserung der Auslaugevorrichtung einen weiteren Schritt vorwärts gethan, welcher darin besteht, dafs die Abführung der in den Cannelirungen befindlichen Luft bei Beginn des Auslaugens durch selbstthätig wirkende, sehr einfache Ventilchen geschieht und das Auslaugen unter einem Gegendruck erfolgt, dessen Höhe durch ein Drosselventil besonderer Construction regulirt werden kann. Das Auslaugewasser wird dadurch gezwungen, den Kuchen überall, auch wenn er nicht ganz homogen sein sollte, zu durchdringen und alle löslichen Bestandtheile vollkommen zu entfernen. Eine andere, namentlich für Massenproduction wichtige Neuerung ist der Bau von Filterpressen von ungewöhnlich grofser Leistungsfähigkeit; so werden Filterpressen mit Platten von 1200mm im Quadrat mit centralem Schraubenspindelverschlufs gebaut, deren Maximalleistung 45000k Kuchenmasse im Tag beträgt. Diese Pressen sind bei gleicher Filterfläche in der Anschaffung billiger als die kleinen Pressen und bieten aufserdem den Vortheil geringeren Raumerfordernisses und verhältnifsmäfsig leichterer Bedienung. *H—s.*

Verfahren zur Herstellung gemusteter Gewebe.

A. L. Pollet in Roubaix (D. R. P. Kl. 86 Nr. 18104 vom 1. December 1881) webt den Stoff aus vegetabilischem und animalischem Faserstoff und zerstört zur Erzielung neuer Wirkungen durch das eigenartige Stoffansehen die Pflanzenfasern durch Carbonisiren. Hierbei ist es ganz gleichgültig, ob beim Weben diese letzteren Fasern gebleicht und die Wolle gefärbt oder beide Fasermaterialien roh Verwendung fanden; ebenso ist es gleich, wie die Fadenlagen combinirt wurden.

Statistik der Buchdruckerkunst in Deutschland und Oesterreich.

Nach *Karl Faulmann*[1] bestanden in Deutschland und Oesterreich im vorigen Jahrhundert 434 Druckorte. Im Jahre 1855 wurde die Buchdruckerkunst in 818 Städten von 1643 Buchdruckern geübt; im J. 1880 gab es im Deutschen Reich ohne Oesterreich 1300 Druckorte mit 3045 Buchdruckereien, in Oesterreich-Ungarn 368 Druckorte mit 998 Druckereien. Diese Vermehrung der Druckereien erfolgte merkwürdigerweise ohne eine entsprechende Vermehrung der Bücherproduction; denn während im J. 1843 in Deutschland 13664 Bücher erschienen, wurden im J. 1881 nicht mehr als 15191 Bücher veröffentlicht; nur der vermehrte Zeitungsverbrauch und der Umstand, dafs die Buchdruckerkunst jetzt mehr als früher in Handel und Gewerbe verwendet wird, erklärt diese Zunahme an Buchdruckereien.

---

[1] Vgl. das sehr lehrreiche und vortrefflich ausgestattete Werk von *K. Faulmann*: *Illustrirte Geschichte der Buchdruckerkunst.* Mit besonderer Berücksichtigung ihrer Entwickelung bis zur Gegenwart. 806 S. in gr. 8. Mit 14 Tafeln in Farbendruck, 12 Beilagen und 380 in den Text gedruckten Illustrationen, Schriftzeichen und Schriftproben. Preis 13,50 M. (*A. Hartleben*'s Verlag in Wien.)

Elektrische Hafenbeleuchtung.

Die in der letzten Zeit für den Hafen von Bordeaux beschafften schwimmenden Getreidekrahne sollen nach Mittheilung des *Centralblattes der Bauverwaltung*, 1882 S. 167 in der Art für die elektrische Beleuchtung nutzbar gemacht werden, dafs während der Nachtzeit die sonst zum Betriebe der Entladungs- und Beladungsvorrichtungen benutzten Maschinen für den Betrieb der an der Spitze der Krahnpfosten befindlichen elektrischen Lampen verwendet werden. Diese Fahrzeuge sollen den Namen „*Élévateurs-phares*“ führen.

Einflufs des elektrischen Lichtes auf das Wachsthum der Pflanzen.

C. W. Siemens in London theilt der *Gartenzeitung* unterm 28. April d. J. folgendes über weitere Kulturversuche mit elektrischem Lichte mit: „Ich habe seit dem 30. November v. J. zwei elektrische Lampen, jede von 4000 Kerzen Leuchtkraft, in nächtlichem Betriebe gehabt, mit Ausnahme der Sonntagsnächte. Eine dieser Lampen ist in einem Glashause, $4^{m},5$ im Quadrat und 3^{m} hoch, aufgestellt, in einer hohlen Glaskugel von $0^{m},4$ Durchmesser vom Dache hängend, mit Ventilation nach aufsen. Die zweite Lampe hängt an einem Pfosten etwa $3^{m},5$ vom Boden und vertheilt ihr Licht über zwei niedrige (eingesenkte) Glashäuser, sowie auch über einen offenen Garten, 5^{m} im Quadrat, welcher reihenweise mit Weizen, Hafer, Gerste, Raps, Klee (Trifolium) und Blumenkohl im Anfange December v. J. besäet wurde. Einige Felder wurden gleichzeitig mit dem nämlichen Samen besäet und, da Boden- und sonstige Verhältnisse ziemlich dieselben sind, so gewährt dieser Versuch einen guten Vergleich zwischen Tageslicht allein und Tageslicht sammt elektrischer Beleuchtung während 6 von den 7 Nächten der Woche. Der Weizen steht auf dem elektrisch erleuchteten Felde jetzt $0^{m},7$ hoch und scheint nahe daran zu sein, Blüthe zu zeigen, während er auf dem äufseren Felde kaum die halbe Höhe erreicht hat. Alle Früchte auf dem elektrisch erleuchteten Felde sehen kräftig aus; doch lassen sich mafsgebende Resultate selbstredend erst dann aufstellen, wenn die Früchte ihre Reife erreicht haben. Im Uebrigen wiederholen sich die vorjährigen Resultate.[1] Ich hatte reife und schmackhafte Erdbeeren am 25. Januar, Melonen am 15. April, Trauben am 18. April und Pfirsiche von guter Gröfse sind eben im Begriff, zu reifen. Die nächtliche Beleuchtung und die Benutzung der Dampfmaschine (von 6^{e}) am Tage zur elektrischen Transmission von Kraft für Pumpen, Sägen, Häckselschneiden u. dgl. gehen ihren guten Gang unter Leitung des Pächters und ohne technische Beihilfe. Da der verbrauchte Dampf ferner zur Heizung der Häuser verwendet wird, so ist der Kostenaufwand nicht bedeutend. Genaue Angaben über den Kostenpunkt kann ich indessen noch nicht machen.“

Zur Kenntnifs der Saccharine.

Das von *Peligot* (1880 **237** 148) und *C. Scheibler* (vgl. *Wagner's Jahresbericht*, 1880 S. 621) dargestellte Saccharin gibt, wie *H. Kiliani* in den *Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1882 S. 701 mittheilt, bei der Behandlung mit Silberoxyd aufser Glycolsäure, Kohlensäure, Oxalsäure und Spuren von Ameisensäure auch Essigsäure, unterscheidet sich dadurch wesentlich von Dextrose und Lävulose und scheint daher eine Methylgruppe zu enthalten.

L. Cuisinier (*La sucrerie indigène*, 1882 Bd. 19 S. 244 und 278) erhielt durch Behandlung von Maltose mit Kalk feine Krystallnadeln der Verbindung:

$$C_{12}H_{20}O_{10} . CaO . H_2O,$$

welche er Kalkmaltat nennt. Durch Ausfällung des Kalkes mit Oxalsäure erhielt er das Saccharin der Maltose, $C_6H_{10}O_5$, Maltosaccharin genannt, während das von *Peligot* hergestellte Saccharin passend Glycosaccharin zu nennen ist.

Freiburger Poudrette.

Seit vorigem Herbst wird in Freiburg aus Abortstoffen ein pulverförmiger Dünger hergestellt und werden 100^{k} dieser Poudrette zu 12 M. verkauft. Dieselbe enthält lufttrocken:

---

[1] Vgl. *Engineering*, 1881 Bd. 32 S. 297.

Organische Stoffe	42,0 Proc.
Asche	32,75
Stickstoff	2,5
Phosphorsäure	4,7
Kali	0,4
Wasser	25,3
Schwefelzink	3,5

Wie *J. Neßler* im *Wochenblatt des badischen landwirthschaftlichen Vereins*, 1882 S. 97 mittheilt, versetzt man in der Freiburger Poudrettefabrik die Abortstoffe mit Zinkvitriol, um die Trennung der festen von den flüssigen Stoffen zu beschleunigen, wobei das gebildete Schwefelzink in das Düngepulver übergeht. Da Zink dem Pflanzenwuchs sehr schädlich ist, so warnt *Neßler* vor Anwendung dieses Düngemittels.

Berechnet man ferner den Düngwerth von 1k Stickstoff mit 1,20 M., 1k Kali mit 0,22 und Phosphorsäure mit 0,30 M., so haben 100k dieser Poudrette, auch abgesehen von dem schädlichen Zinkgehalt, nur einen Werth von 5,50 M., also nicht die Hälfte des Verkaufspreises. (Vgl. *Ferd. Fischer: Die menschlichen Abfallstoffe*, 1882 S. 27 u. 35.)

Herstellung von Salpeter aus Osmosewasser.

Nach einer Mittheilung in der *Sucrerie indigène*, 1882 Bd. 19 S. 69 verarbeitet die Zuckerfabrik zu Havrincourt Osmosewasser theils auf Düngesalze, theils auf Salpeter und Chlorkalium. Die Verdampfungsrückstände des Osmosewassers bestehen angenähert aus:

Salpetersaures Kalium	46,0
Chlorkalium	33,3
Schwefelsaures Kalium	4,0
Zucker	5,3
Wasser	5,6
Unlösliches	0,8
Organische Stoffe	5,0
	100,0.

100k dieses Rohsalzes werden je nach dem Gehalte an Stickstoff mit 16 bis 27 M. bezahlt. Um an Brennstoff für die Verdampfung zu sparen, wird vorgeschlagen, die Osmosewässer zunächst durch Gradirwerke zu concentriren.

Gewinnung von Glycerin aus den Unterlaugen der Seifenfabrikation.

Nach *L. Dalton* in Frankfurt a. M. (D. R. P. Kl. 23 Nr. 18214 vom 19. Juli 1881) erhitzt man 3000k Fett auf 100° und fügt 1500k Natronlauge von 38° B. hinzu. Ist die Seifenbildung nach spätestens 1 Stunde beendet, so mischt man so lange kochendes Wasser, welches mit 5 Proc. obiger Lauge versetzt ist, hinzu, bis ein dünner, klarer Seifenleim entsteht, welchen man mit 150 bis 200k obiger Lauge ausseift. Die erhaltene Unterlauge wird zur Glyceringewinnung verarbeitet, kann aber vorher noch dadurch an Glycerin angereichert werden, daſs man sie eindampft und noch einmal statt der Lauge zum Aussalzen benutzt. Etwa 2000k davon werden unter beständigem Sieden in 400k geschmolzenes, an Stearin reiches Fett, wie Talg oder die Nebenprodukte der Kunstbutterfabrikation, eingeführt. Nach Concentration bis auf ein Gesammtgewicht von 1200k reichen dann einige Kilogramm von Kochsalz, oder besser schwefelsaurem Alkali, zum Aussalzen der Seife aus. Die so gewonnene Unterlauge enthält das Glycerin beider Fettmengen, aber nur wenig Salz und ist frei von Aetznatron.

Berichtigung. In der Beschreibung des *Elektrischen Wasserstandszeigers* S. 107 d. Bd. ist zu lesen Z. 8 v. o. „*Vorsprung c*“ statt „Vorsprung *h*“.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart.
Druck von Gebrüder Kröner in Stuttgart.

Ueber Arbeitsübertragung durch Elektricität.[1]

Eine längere Abhandlung von *Marcel Deprez* über die hochwichtig gewordene elektrische Arbeitsübertragung[2] verdient in gedrungenem Auszug besprochen zu werden.

Gesetze von *Faraday*: Die Stromstärke wird unter allen Umständen durch die chemische Wirkung gemessen, welche an einem oder mehreren Punkten des Stromes stattfindet, also durch die am Voltameter entwickelte Gasmenge. Diese chemische Wirkung ist nicht nur dieselbe in mehreren verschiedenartigen eingeschalteten Voltametern, sondern auch in der Batterie selbst, von welcher der Strom ausgeht. Wird der Strom durch eine *Grove*'sche Batterie erzeugt, deren Elemente wirkliche Voltameter sind, bestehend aus Glocken, welche mit Sauerstoff- bezieh. Wasserstoffgas erfüllt sind, deren in die communicirende Flüssigkeit eintauchende Platindrähte verbunden werden, so ist die in jedem Elemente einer solchen Batterie absorbirte Gasmenge gleich derjenigen, die sich in jedem in den Strom eingeschalteten Voltameter entwickelt und, wenn die Voltameter stärker sind als die auf wenige Elemente reducirte Batterie, so kehrt der Strom um, d. h. es findet die entgegengesetzte von den Voltametern ausgehende Strömung und chemische Wirkung statt.

Die chemische Wirkung ist der Stromstärke proportional. Theilt sich der Strom an einer Stelle in drei gleiche Zweige, welche sich wieder vereinigen, so sind die Zweigströme und die in den Voltametern daselbst stattfindenden chemischen Wirkungen gerade $^1/_3$ von der Stärke und Wirkung des Hauptstromes.

In einer Leitung, in der ein Strom irgend welche chemische Wirkungen hervorruft, werden in jedem Elemente der Batterie so viele Aequivalente Zink aufgelöst, als Aequivalente irgend welcher Art in jedem der eingeschalteten elektrolytischen Apparate zersetzt werden, wenn diese so wie die Elemente der Batterie hinter einander geschaltet sind. Dies ist das Gesetz der elektrochemischen Aequivalente.

Wenn der Stromkreis eines *Daniell*'schen Elementes nicht geschlossen ist, zeigen die Pole desselben die gröfst möglichste elektrische Spannungsdifferenz, welche man die elektromotorische Kraft des Elementes heifst $= E$. Bei einem geschlossenen Strom besteht zwischen zwei bestimmten Punkten der Leitung ein Unterschied von elektrischer Spannung, welchen man als Potentialdifferenz bezeichnet. Ist in eine Leitung ein Voltameter eingeschaltet, so hängt die chemische Wirkung von dem Material, von der Länge und Dicke des Leitungsdrahtes ab. Die

[1] Vgl. *M. Léry* 1882 **244** 337.

[2] *Transport et distribution de l'énergie par l'électricité* in der *Revue universelle*, 1882 Bd. 11 S. 276 bis 341 aus der *Lumière électrique*.

Stromstärke J hängt jedoch von dem Gesammtwiderstand R ab, welcher die Summe von dem Widerstand der Batterie und jenem der Leitung ist, und zwar ist nach *Ohm*: $J = E:R$. Dieses Gesetz gilt aber auch für eine Theilstrecke des Stromes, zwischen deren Endpunkten die Potentialdifferenz e besteht und auf welcher der Widerstand $= r$ ist, d. h. es ist auch $J = e:r$.

Die Messung der Stromstärke erfolgt durch Galvanometer mittels des Ausschlages der Magnetnadel unter dem Einflusse des Stromes.

Der letzte Congrefs der Elektriker hat die bereits in *D. p. J.* 1882 **243** 74 mitgetheilten Einheiten angenommen: Das *Volt* als Einheit der elektrischen Spannung oder elektromotorischen Kraft, ungefähr = 0,95 der elektromotorischen Kraft eines *Daniell*-Elementes; das *Ohm* als Einheit der Widerstände gleich jenem Widerstand, welchen eine Quecksilbersäule von ungefähr $1^{m},05$ Länge und 1^{qmm} Querschnitt darbietet, oder ein Kupferdraht von 1^{mm} Dicke und 48^{m} Länge; das *Ampère* als Einheit der Stromstärke, welche fähig ist, sehr nahe 4^{g} Silber in der Stunde niederzuschlagen. — 1 *Volt* erzeugt in einer Leitung von 1 *Ohm* Gesammtwiderstand die Stromstärke = 1 *Ampère*.

Uebertragung chemischer Energie.

Denkt man sich N *Grove*'sche Elemente als positive Stromerzeuger, n Voltameter als Stromverbraucher oder negative Stromerzeuger, ist P die elektromotorische Kraft eines solchen positiven oder negativen Elementes, so ist die elektromotorische Kraft des Stromes $= NP - nP$ und, wenn R der Gesammtwiderstand, so ist die Stromstärke $J = (NP - nP):R$, worin $E = NP$ die totale positive, $e = nP$ die gesammte negative elektromotorische Kraft bedeutet, also $J = (E - e):R$. Da sich nun in jedem positiven oder negativen Voltameter dieselbe chemische Wirkung zeigt, so steht die nützlich geleistete chemische Arbeit T_u zur aufgewendeten chemischen Arbeit T_a im Verhältnifs $n:N$ oder auch $nPJ:NPJ$ oder $eJ:EJ$ und man betrachtet eJ als das Mafs der nützlich erzeugten chemischen Arbeit, EJ als das Mafs der verbrauchten chemischen Arbeit Der Verlust $(E - e)J = RJ^2$ ist in Wärme umgewandelt worden. Der Wirkungsgrad ist $\alpha = e:E$. Ist $R' = n^2 R$, dafür aber $E' = nE$, $e' = nE$, so wird die Stromstärke:

$$J' = \frac{E' - e'}{R'} = \frac{n(E - e)}{n^2 R} = \frac{J}{n},$$

dagegen die aufgewendete Arbeit:

$$T_a' = E'J' = nE\frac{J}{n} = EJ = T_a,$$

ebenso $T_u' = T_u$ und der Wirkungsgrad $\alpha = e':E' = e:E$ ebenfalls ungeändert, die Länge der Leitung mag wie grofs immer sein. Hierbei ist man aber, wie in *Lévy*'s Artikel (1882 **244** 337) hervorgehoben wurde, an die Bedingung gebunden, dafs $E' = nE$ eine erfahrungsmäfsige Gröfse nicht überschreiten darf, weil sonst die Isolirung unmöglich ist.

Der Berichterstatter bemerkt hierzu, dafs er die Arbeiten mit T_a (*travail absolu*) und T_u (*travail utile* nach *Lévy*) bezeichnete, weil *Deprez* keine Bezeichnung hierfür angewendet hat. Die übrige Bezeichnungsweise von *Deprez* ist sehr verschieden von jener, welche *Clausius*[3] anwendet, und zwar sind jene Gröfsen, die bei *Deprez* R, E, e, $J = (E - e) : R$, $T_a = EJ$, $T_u = eJ$ heifsen, bei *Clausius* bezeichnet durch: l, Jl, il, $J - i$, $T_a = (J - i)\,Jl$, $T_u = (J - i)\,il$ und die in Wärme übergehende Arbeit $T_a - T_u = T_w$ ist bei *Clausius* $= (J - i)^2 l$, der Wirkungsgrad $\alpha = i : J$.

Wärmewirkungen.

Joule hat durch seine Versuche nachgewiesen, dafs die Wärmemenge (oder vielmehr die mit ihr äquivalente Arbeit), welche in einem Strom entwickelt wird, den Ausdruck hat: $Q = J^2 R$ [nach *Clausius* $(J - i)^2 l$], folglich $Q = T_a - T_u$, d. h. es geht keinerlei Arbeit verloren; was sich nicht als chemische Arbeit vorfindet, ist als Wärme vorhanden, entsprechend dem Prinzip der Erhaltung der Energie (Umwandlung der Arbeit); der Strom als solcher verzehrt also keine Arbeit.

Wird die ganze Stromarbeit $T_a = EJ$ zur Wärmeerzeugung verwendet, so ist die verbrauchte Arbeit gleich der entwickelten Gesammtwärmemenge: $Q = EJ = J^2 R$ oder $E = JR$, entsprechend dem *Ohm*'schen Gesetze für den Fall, dafs keine negative elektromotorische Kraft e vorhanden ist. Es ist dann auch für irgend eine Theilstrecke des Stromes, auf welcher der Widerstand $= r$ ist und die Potentialdifferenz zwischen Anfangs- und Endpunkt $= e$, die entwickelte Wärmemenge $q = eJ = rJ^2 = e^2 : r$, indem J an jedem Punkte des ganzen Stromes immer denselben Werth hat.

Das Verhältnifs der lokalen zur gesammten Wärmemenge ist:

$$q : Q = \frac{e^2}{r} : \frac{E^2}{R} = eJ : EJ = e : E = r : R$$

und stellt den Wirkungsgrad α dar, welcher also desto gröfser ist, je gröfser der lokale Widerstand r gegen den Gesammtwiderstand R ist. Wenn bei sehr langer Leitung der Gesammtwiderstand R' beliebig gröfser ist als R, dagegen aber auch:

$$E' = E\sqrt{\frac{R'}{R}} \quad \text{und} \quad e' = e\sqrt{\frac{R'}{R}},$$

so ist:

$$Q' = \frac{E'^2}{R'} = \frac{E^2}{R} = Q,$$

$$q' = \frac{e'^2}{r'} = \frac{e^2}{R}\,\frac{R'}{r'} = \frac{e^2}{r}\,\frac{r}{R}\,\frac{R'}{r'} = q\,\frac{e}{E}\,\frac{E'}{e'} = q,$$

$$\alpha' = e' : E' = e : E = \alpha,$$

d. h. dann haben trotz der grofsen Länge die verbrauchte calorische Arbeit Q', die calorische Nutzarbeit q' und der Wirkungsgrad α'

---

[3] Vgl. *Clausius*: *Wärmetheorie*, Bd. 2 S. 154.

doch denselben Werth wie früher. Auch hier gilt *Lévy*'s Einwand, dafs E' nicht über eine bestimmte Grenze wachsen kann.

Uebertragung mechanischer Arbeit.

Die absolute oder disponible Arbeit (so lautet die in der deutschen Literatur übliche Bezeichnung für *le travail engendré*) ist unter allen Umständen $T_a = EJ$ [oder nach der Bezeichnung von *Clausius* $T_a = Jl(J-i)$], indem es gleichgültig ist, ob sich in dem Strom eine Anzahl Voltameter oder Glühdrähte von gleichem Widerstand eingeschaltet findet, oder ob eine gleichwerthige mechanische Arbeit mittels eines Elektromotors zu verrichten ist, oder ob endlich statt irgend eines dieser Widerstände eine entsprechend lange Drahtleitung eingeschaltet ist, wenn in allen diesen Fällen zwischen Anfangs- und Endpunkt des Apparates dieselbe Potentialdifferenz e besteht. Die verrichtete, zurückerhaltene Arbeit (im Falle eines Elektromotors die *indicirte Arbeit* nach *A. v. Waltenhofen*'s Bezeichnung) ist daher in allen Fällen $T_u = eJ$ [nach der Bezeichnung von *Clausius* $= il(J-i)$] und ist zu bemerken, dafs man die Arbeiten T_a, T_u in Meterkilogramm in der Sekunde erhält, wenn man die elektromotorische Kraft E und die Potentialdifferenz e in Volt, die Stromstärke J in Ampère ausdrückt und das Produkt durch $g = 9{,}81$ dividirt.

In jedem Falle kann ein aktiver chemischer, calorischer oder mechanischer Widerstand, welcher die Potentialdifferenz e hervorruft, durch einen eingeschalteten Leitungswiderstand x ersetzt werden; es braucht nur zum Zwecke gleicher Stromstärke $(E-e):R = E:(R+x)$ gesetzt zu werden, woraus folgt $x = \frac{eR}{E-e}$.

Wird die disponible Arbeit $T_a = EJ$ nur verwendet zur Erzeugung von Wärme $= RJ^2$ und mechanischer Arbeit $= T$, so ist: $EJ = RJ^2 + T$. Wenn $T = 0$ ist, folgt $E = RJ$ entsprechend dem *Ohm*'schen Gesetze. Die nach J quadratische Gleichung aufgelöst, gibt:

$$J = \frac{E}{2R}\left[1 \pm \sqrt{1 - \frac{4RT}{E^2}}\right].$$

Für jeden Werth der verlangten mechanischen Arbeit T gibt es also zwei verschiedene Stromstärken J bei *gleicher* elektromotorischer Kraft E und bei gleichem Widerstand.[4]

Das Resultat ist im ersten Augenblick überraschend. Indessen ist ersichtlich, dafs beide Werthe in einen zusammenfallen, wenn T den möglichst gröfsten Werth $T = E^2:4R$ besitzt, in welchem Falle $J = E:2R$ wird. Andererseits ergeben sich für $T = 0$ die zwei Werthe $J = E:R$ und $J = 0$. Der erstere entspricht dem Falle, dafs gar kein nützlicher Widerstand eingeschaltet, also der Wirkungsgrad $\alpha = e:E = 0$ ist. Der

[4] *Deprez* sagt a. a. O. S. 303 irrthümlich: *Nous voyons donc que pour chaque valeur de T il y a deux valeurs: l'une fournie par le signe „+", l'autre par le signe „—"; c'est à dire qu'un travail utile donné peut toujours être obtenu avec deux intensités différentes, correspondant à des forces électromotrices différentes.*

andere Werth $J = 0$ entspricht dem Falle, dafs die negative elektromotorische Kraft e der sekundären Maschine so grofs ist wie die positive elektromotorische Kraft E der Batterie oder der primären Maschine, in welchem Falle $\alpha = e:E = 1$ ist, aber überhaupt gar kein Strom eintritt, indem der negative Strom den positiven neutralisirt, gerade so wie eine *Grove*'sche Gasbatterie durch die vorhandenen Voltameter vollständig neutralisirt wird, wenn $E = e$, $\alpha = 1$ und $J = 0$ ist. Für jeden Werth zwischen $T = E^2:4R$ und $T = 0$ gibt es also bei gleicher elektromotorischer Kraft E der Batterie auch zwei Werthe von J, einen mit dem gröfseren, den anderen mit dem kleineren Wirkungsgrad, beide aber kleiner als $J = E:R$ für $T = 0$.

Setzt man daher allgemein $J = (E - e):R$, so bedeutet e die negative elektromotorische Kraft des Elektromotors oder der sekundären Maschine und man findet durch Gleichsetzung der beiden Werthe von J:

$$e = \frac{E}{2}\left[1 \mp \sqrt{1 - \frac{4RT}{E^2}}\right].$$

Der Wirkungsgrad α (nach *Lévy*, statt des Zeichens K bei *Deprez*) ist das Verhältnifs der Arbeit T zur Arbeit EJ, also:

$$\alpha = \frac{T}{EJ} = \frac{EJ - RJ^2}{EJ} = 1 - \frac{RJ}{E} = 1 - \frac{E - e}{E} = \frac{e}{E},$$

ganz ebenso, als wenn ein chemischer oder calorischer nützlicher Widerstand vorhanden wäre, der eine Potentialdifferenz e erfordert.

Aus
$$\alpha = \frac{e}{E} = \frac{1}{2}\left[1 \mp \sqrt{1 - \frac{4RT}{E^2}}\right]$$
ergibt sich, dafs auch hier α seinen Werth nicht ändert, wenn die Leitung beliebig länger, also $R' > R$ ist, sobald nur bei gleichem Werthe der Arbeit T:
$$\frac{R'}{E'^2} = \frac{R}{E^2} \quad \text{oder} \quad \frac{E'}{E} = \sqrt{\frac{R'}{R}},$$
was jedoch nach *Lévy*'s Bemerkung ebenso wie früher nicht von praktischem Werthe ist, weil man E nicht beliebig vermehren kann und von vorn herein diejenige elektromotorische Kraft E ausnützen wird, bei welcher die Isolirung eben verläfslich möglich ist.

Aus $\alpha = T:EJ = e:E$ folgt auch $T = eJ$ [nach der Schreibweise von *Clausius* $T = li(J - i)$], wie von vorn herein erkannt wurde.

Es ergeben sich daher folgende Resultate:

Die absolute Arbeit (nach *Deprez* „*travail total*“, nach *Lévy* „*travail moteur*“) ist: $T_a = EJ = \frac{E(E-e)}{R}$.[5]

Die indicirte Arbeit (nach *Deprez* „*travail moteur*“, nach *Lévy* „*travail utile*“) ist: $T_i = \alpha EJ = eJ = \frac{e(E-e)}{R}$.

[5] *Deprez* gebraucht hier unpassend das Zeichen T für T_a, welches er früher für T_i (oder T_u) verwendete, und bezeichnet die Nutzarbeit αEJ mit T_m, welches Zeichen *Lévy* für T_a verwendet.

Beide Werthe sind durch $g = 9{,}81$ zu dividiren, um Arbeit in der Sekunde in Meterkilogramm zu erhalten. Dasselbe gilt von der entwickelten Wärmemenge $C = RJ^2 = \frac{(E-e)^2}{R}$.[6]

Führt man $e = \alpha E$ ein, so folgt:

$$T_a = (1-\alpha)\frac{E^2}{R}, \quad T_i = \alpha(1-\alpha)\frac{E^2}{R}, \quad C = (1-\alpha)^2\frac{E^2}{R}.$$

Für die Stromstärke und den Wirkungsgrad gelten die Formeln:

$$J = \frac{E}{2R}\left[1 \mp \sqrt{1 - \frac{4RT_i}{E^2}}\right]. \qquad \alpha = \frac{1}{2}\left[1 \pm \sqrt{1 - \frac{4RT_i}{E^2}}\right].$$

Ob das obere oder untere Zeichen zur Anwendung kommt, entscheidet sich im speziellen Fall. Die Formel für den Wirkungsgrad führt zu dem bekannten Satz, dafs der Werth von $\alpha = 1/2$ ist, wenn T_i seinen möglichst gröfsten Werth hat: $T_i = E^2 : 4R$. Nur wenn die vorhandene elektromotorische Kraft E nicht ausgenützt wird zur Erzielung möglichst grofser Arbeit, kann α einen höheren Werth erhalten und wird $= 1$, wenn $T_i = 0$ ist, d. h. wenn der Widerstand des Elektromotors so grofs ist, dafs dieser sich gar nicht mehr dreht.

Nach der Bezeichnung von *Clausius* ist, wenn λ statt l zur Bezeichnung des Widerstandes angewendet wird:

$$T_a = (J-i)\,J\lambda, \quad T_i = (J-i)\,i\lambda, \quad C = (J-i)^2\lambda, \quad \alpha = i : J = e\lambda : E\lambda = e : E.$$

Bei gegebenem $J = E : \lambda$ und gegebenem Widerstande λ wird $T_i = \text{Max}$, wenn $i = 1/2\,J$, also $\alpha = 1/2$, und ist dann $T_i = 1/4\,J^2\lambda = E^2 : 4\lambda$.

A. v. Waltenhofen[7] versteht aber unter dem „Wirkungsgrad" eines Elektromotors mit Batterie nicht die Gröfse $\alpha = T_i : T_a$, sondern das Verhältnifs der mit dem Bremsdynamometer gemessenen Nutzarbeit N, welche natürlich immer kleiner ist als die indicirte Arbeit $L = T_i$, zu der absoluten Arbeit T_a, welche er mit D bezeichnet. Er schreibt also $\eta = N : D$. Dies ist aber nur dann der Wirkungsgrad, wenn der Elektromotor wirklich durch eine Batterie betrieben wird. Ist derselbe aber eine sekundäre *Gramme*'sche oder *Siemens*'sche Maschine, welche durch eine ebensolche primäre Maschine am anderen Endpunkte der Leitung bethätigt wird, so ist zu beachten, dafs die Betriebsarbeit B natürlich wieder gröfser als D sein mufs, daher dann der Wirkungsgrad:

$$\zeta = \frac{D}{B}\,\frac{L}{D}\,\frac{N}{L} = \frac{N}{B}$$ ausfällt.

Angenommen $D : B = N : L = 0{,}8$ und $L : D = 0{,}75$, so folgt $\zeta = 0{,}48$. Es wird behauptet, dafs dieser Wirkungsgrad $\zeta = 1/2$ wirklich bereits erzielt worden sei, in welchem Falle gar nicht weiter gezweifelt werden könnte, dafs die Kleinmotoren in kürzester Zeit durch die elektrischen Motoren verdrängt sein werden.

(Schlufs folgt.)

[6] Bei *Deprez* steht a. a. O. S. 300 im Nenner irrthümlich R^2.
[7] *Sitzungsberichte der kgl. böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften*, 1882 S. 1.

Neuerungen an Condensationswasser-Ableitern.

Mit Abbildungen auf Tafel 12 und 15.

(Patentklasse 13. Schlufs des Berichtes S. 147 d. Bd.)

Wie bei den bisher beschriebenen Wasserableitern mit offenem Schwimmtopf, so wird auch bei den Vorrichtungen *mit beweglichen Gefäfsen* das Abschlufsorgan durch das Gewicht des sich ansammelnden Wassers geöffnet. Hierher ist zu rechnen die Anordnung von *Steinle und Hartung* (vgl. 1880 **236** *14), sowie die in Fig. 1 bis 4 Taf. 15 abgebildete von *E. Briart* in Jeumont (*D. R. P. Nr. 15192 vom 22. Januar 1881). Ein hohlkugelförmiges Gefäfs *D* ist, mit einem Gegengewicht verbunden, auf einem hohlen Bocke leicht beweglich aufgehängt; es ragt mit einem cylindrischen, unten offenen Ansatz *N* in denselben hinein und ist mit Hilfe einer Gummiplatte gegen denselben abgedichtet. Ein kreisförmig gebogenes elastisches Messingrohr *K* mit elliptischem Querschnitt verbindet die Hohlkugel mit dem festen Dampfrohr *C*. Das Auslafsventil *Q* ist zwischen dem Rohre *E*, welches von dem tiefsten Punkte der Hohlkugel ausgeht und zugleich die Verbindung mit dem Gegengewichte herstellt, und dem Ansatze *N* eingeschaltet. Die Ventilspindel, welche am unteren Ende von *N* geführt wird, stützt sich auf eine oben mit einer Kugel versehene Stelze; diese steht ebenfalls auf einem Kugelzapfen, welcher genau eingestellt werden kann, und bildet mit der Ventilspindel einen Kniehebel. Hat sich, wie gezeichnet, das Gefäfs in Folge des steigenden Wassergewichtes gesenkt, so hat sich dabei der Kniehebel gestreckt und das Ventil geöffnet. Das Wasser wird durch das Rohr *E* und den Ansatz *N* in den hohlen Ständer getrieben, aus welchem es durch *M* (Fig. 4) abfliefst. Ist die Hohlkugel genügend geleert, so wird sie durch das Gegengewicht gehoben; dabei wird der Kniehebel durchgedrückt und das mit einer Feder belastete Ventil geschlossen. *O* und *P* bezeichnen die Wasserspiegel, bei welchen etwa das Aufsteigen bezieh. Sinken des Gefäfses eintritt.

Die Einrichtung ist in manchen Beziehungen mangelhaft; es ist weder für einen Schutz des Ventiles gegen Verunreinigungen, noch für Luftabführung gesorgt. Die biegsame Röhre *K* und die Dichtungsplatte oberhalb *N* lassen den Apparat wenig dauerhaft erscheinen.

Auch bei dem in Fig. 5 und 6 Taf. 15 dargestellten Condensationswasser-Ableiter von *H. Niewerth* in Wernigerode (*D. R. P. Nr. 16688 vom 4. Juni 1881) wird das Auslafsventil durch das Gewicht des sich ansammelnden Wassers geöffnet, jedoch in anderer Weise als bei den vorhergehenden Anordnungen. Während bei den letzteren das Gesammtgewicht des in dem beweglichen Gefäfse, bezieh. in einem offenen Schwimmtopf befindlichen Wassers, an einem Hebelarme angreifend, für die Oeffnung des Ventiles zur Wirkung kommt, wird hier durch die

Höhe der sich ansammelnden Wassersäule, unabhängig von der Wassermenge, der auf das Ventil wirkende Druck bestimmt. Dasselbe befindet sich unten in dem einen Schenkel eines U-förmigen Rohres *A*, in dessen anderen Schenkel oben Dampf und Wasser eintreten. Von oben ist das Ventil mit Hilfe einer Stange *E* und einer biegsamen Platte *F*, welche so grofs wie die Ventilfläche ist, durch den Dampfdruck belastet. Die zwischen den Schenkelenden des Rohres *A* eingeschaltete Röhre *G*, welche immer mit Wasser gefüllt bleibt, schützt die Platte *F* vor der direkten Einwirkung des Dampfes, so dafs dieselbe aus Gummi hergestellt sein kann. Der Gewichtshebel *H* dient dazu, das Ventil von dem Eigengewicht der Stange *E* entlasten oder auch die Belastung vergröfsern zu können. Für einen dichten Abschlufs des Ventiles wird es zweckmäfsig sein, dasselbe durch eine gewisse Belastung fest aufzupressen. Die Platte *F* kann auch durch einen Kolben ersetzt werden, welcher im Allgemeinen dauerhafter sein wird. Soll derselbe aber leicht beweglich sein, so wird der dichte Abschlufs desselben zu wünschen übrig lassen.

Die in Fig. 7 und 8 Taf. 15 abgebildete einfache Vorrichtung von *H. Flottmann und Comp.* in Bochum (*D. R. P. Nr. 16383 vom 10. Mai 1881) soll ebenfalls in der Weise wirken, dafs bei einer bestimmten Höhe der über dem Ventil sich bildenden Wassersäule das letztere sich öffnet und dem Wasser den Abflufs gestattet. Sie unterscheidet sich von der vorhergehenden dadurch sehr wesentlich, dafs das Ventil von aufsen nicht durch den in der Dampfleitung herrschenden Druck, sondern durch einen Gewichtshebel belastet ist, der immer nur einer bestimmten Dampfspannung angepafst sein kann. Diese Einrichtung ist daher für eine selbstthätige Wasserableitung nicht zu verwenden, da bei geringen Spannungsänderungen die Höhe der Wassersäule, bei welcher das Ventil sich öffnet, sich ganz bedeutend ändern würde. Durch eine Spannungsänderung von $0^{at},1$ z. B. würde die Belastung um eben so viel vermehrt oder vermindert werden wie durch eine Aenderung des Wasserstandes in *b* um 1^{m}. Dagegen mag sie brauchbar sein, statt der sonst verwendeten Hähne an Cylindern, Schieberkasten, Wasserstandsköpfen u. s. w. zum Ablassen des Wassers von Hand benutzt zu werden. Die Abschlufsplatte, aus einer genügend widerstandsfähigen Mischung von Blei und Antimon bestehend, ist in die um *e* drehbare Klappe *d* eingelegt und wird durch einen belasteten Hebel auf ihren Sitz geprefst. Die Schutzplatte *h*, welche in die Kapsel *d* hineingreift, soll beim Oeffnen der Klappe den Wasserstrahl nach unten ablenken und die Hand vor dem Verbrühen schützen.

Es bleibt schliefslich noch eine Vorrichtung von *E. Guillaume* und *F. Arnold* in Lille, Frankreich (*D. R. P. Nr. 14753 vom 30. Januar 1881) zu erwähnen, welche in Fig. 9 und 10 Taf. 15 in Verbindung mit einem *Kirchweger*'schen Condensationstopf gezeichnet ist, jedoch ebenso gut für andere Apparate benutzt werden kann. Sie besteht aus einem mit

verstellbarer Belastung versehenen Ventil *s*, welches den Zweck hat, dem Dampfe aus dem Gefäfse den Austritt zu gestatten, wenn dessen Spannung in Folge zu geringer Condensation eine bestimmte Grenze überschreitet. Die Einrichtung ist hauptsächlich für Zuckerfabriken, Brennereien u. dgl. Anlagen, in denen Dampf zum Heizen von Flüssigkeiten benutzt wird, bestimmt. Das Ventilgehäuse kann entweder direkt auf den Condensationstopf, wie in Fig. 9, oder auf den Zwischenbehälter *c* (Fig. 10) aufgeschraubt werden, welcher durch zwei Röhren, eine untere für das Wasser und eine obere für den Dampf, mit dem Condensationstopf verbunden ist. Die Einschaltung eines solchen Zwischenbehälters zwischen der Heizvorrichtung und dem Condensationstopfe wird empfohlen, um das Abfliefsen des Wassers zu erleichtern und das Geräusch, welches beim Durchströmen eines Wasser- und Dampfgemisches durch Knieröhren verursacht wird, zu vermeiden. *Whg.*

Ringschiebersteuerung für Dampfmaschinen.

Mit Abbildungen auf Tafel 15.

Eine Steuerung, welche wie die von *Fr. Selbach* (vgl. 1879 233 * 185) mit ringförmigen Schiebern arbeitet, ist nach dem *Scientific American*, 1882 Bd. 46 S. 290 in Fig. 21 und 22 Taf. 15 dargestellt. Die beiden kolbenartig abgedichteten Ringe sind durch Stangen mit einander verbunden, welche durch Stopfbüchsen nach aufsen gehen und mit dem sehr einfachen Bewegungsmechanismus verbunden sind. Derselbe besteht aus einem Bogendreieck, welches von einem gabelförmigen, an den Enden mit Rollen versehenen Hebel umfafst wird. Die beiden Ringe werden mithin gegen Ende jedes Hubes schnell umgestellt und bleiben dann in Ruhe. Je gröfser der Voreilwinkel des Bogendreieckes genommen wird, um so gröfser wird die Expansion, um so gröfser aber auch die Compression. Die Einström- und Ausströmöffnungen befinden sich im Cylinder diametral gegenüber, doch so, dafs der Einströmkanal vollständig geschlossen ist, wenn der gegenüber liegende Ausströmkanal geöffnet wird, und umgekehrt. An den Cylinderdeckeln befinden sich Ansätze, welche in die Ringe hineinragen und den schädlichen Raum auf ein sehr geringes Mafs zurückführen.

Eine derartige Steuerung ist billig und genau herzustellen, im Betriebe nicht sehr empfindlich, der Abnutzung nur wenig unterworfen und dürfte daher namentlich für kleine Maschinen sehr wohl zu empfehlen sein. Die Reibung der Ringschieber wird geringer sein als bei einfachen Muschelschiebern. Soll der Hub möglichst vermindert werden, so können die Einström- und Ausströmkanäle wie bei der genannten *Selbach*'schen Anordnung den ganzen Cylinderumfang einnehmen. Behufs Umsteuerung

(bei Anwendung auf Locomotiven) soll das Bogendreieck durch schraubenförmige Nuth und Feder mit einem verschiebbaren Muff verbunden werden.

Die Maschine wird von ***Hunt, Halsey und Budington*** in Brooklyn, N.-Y., ausgeführt.

Fr. Holtschmit's Dampfcylinder-Schmiervorrichtung.

Mit Abbildungen auf Tafel 15.

Die in Fig. 19 und 20 Taf. 15 dargestellte Schmiervorrichtung von ***Fr. Holtschmit*** in Düsseldorf (*D. R. P. Kl. 47 Nr. 18125 vom 4. September 1881) gehört zu denjenigen, bei welchen das Oel durch das im Oelbehälter sich ansammelnde Condensationswasser allmählich gehoben und zum Ausflufs gebracht wird. Neu an derselben ist die Art der Regelung des Oelabflusses durch die Aenderung der Gröfse des Kühlraumes.

Das mitten im Behälter befindliche Röhrchen, welches zugleich zur Dampfzuleitung und zur Oelableitung dient, ist zu dem Zwecke aus zwei über einander geschraubten Theilen hergestellt. Je weiter man den oberen Theil auf dem feststehenden unteren niederschraubt, um so gröfser wird der Kühlraum, um so mehr Dampf wird sich also niederschlagen und um so mehr Oel in den Dampfcylinder eintreten. Die mit Hilfe eines Schraubenziehers vorzunehmende Regulirung kann auch während des Ganges der Maschine geschehen, wenn man zuvor das Absperrventilchen schliefst und dann die Füllschraube abnimmt.

Cadiat's Dampfkessel.

Mit Abbildungen auf Tafel 15.

Der in Fig. 11 bis 15 Taf. 15 nach *Engineering*, 1882 Bd. 33 S. 445 dargestellte Kessel von *Cadiat*, Ingenieur der Firma *Ed. Mourraille und Comp.* in Toulon, besteht aus drei neben einander liegenden Cylindern *B*, *B* und *C*, zwei Reihen vertikaler, unten verschlossener Röhren *A*, welche, den Feuerraum seitlich begrenzend, von den Cylindern *B* herabhängen und einem vierten mitten im Feuerraum liegenden Cylinder, welcher mit *C* durch drei weite Röhren verbunden ist. Ein quer über den Kesseln *B*, *B* und *C* angeordneter Dampfsammler *D* ist mit denselben durch je einen Stutzen verbunden, während ein vor den vorderen Köpfen befindliches Kupferrohr, durch welches auch das Speisewasser eingeleitet wird, die Wasserräume in Verbindung setzt. Die Röhren *A*, aus 7^{mm} starkem Blech zusammengenietet, haben einen Durchmesser von 250^{mm} und stehen so nahe neben einander, dafs zwischen denselben nur eine Lücke von etwa 25^{mm} bleibt. Um sie in den Kesseln *B* befestigen zu können, ist das obere, aus stär-

kerem Blech hergestellte Endstück oben breit gedrückt (vgl. Fig. 14 und 15). In den gleichfalls aus starkem Blech gefertigten Böden der Röhren sind Oeffnungen mit Verschlufsdeckeln angebracht, welche vom Aschenfall aus zugänglich sind und eine bequeme Reinigung der Röhren ermöglichen. Aufserdem kann der Schlamm, ohne die Deckel herauszunehmen, durch die hohlen Verschlufsschrauben abgeblasen werden, wenn man die am unteren Ende dieser Schrauben befindlichen Kapseln abnimmt. Die Röhren enthalten ähnlich den *Field*'schen Röhren innere Stromtrennungsröhren zur Beförderung des Wasserumlaufes.

Die Heizgase treten aus dem Feuerraum zwischen den Röhren *A* hindurch, hauptsächlich durch die oben gebildeten Oeffnungen *F*, in den Raum *P* hinter den Röhren, aus diesem unten in die im Mauerwerk ausgesparten Kanäle *G* und gelangen dann oben durch zwei Züge in den Schornstein. Die Ausnutzung der Heizgase kann hiernach nicht sehr zweckmäfsig genannt werden. Der Kessel ist oben durch leicht fortzunehmende Blechplatten abgedeckt, auf welchen eine Schicht Asche ausgebreitet wird.

Die Vorzüge des Kessels bestehen darin, dafs er, weil aus lauter verhältnifsmäfsig engen Theilen bestehend, für hohe Spannungen geeignet ist und zugleich eine bedeutende Heizfläche hat, dafs die Röhren sich beliebig ausdehnen können, dafs die Nietnähte zum gröfsten Theil der direkten Einwirkung des Feuers entzogen sind und dafs der Kessel in allen Theilen leicht zugänglich und bequem zu reinigen ist. Nur die Aufsenfläche der Röhren *A*, welche dem Raume *P* zugekehrt, ist schwerer zugänglich und mufs mit dünnen Stahlkratzern gereinigt werden.

Der dargestellte Kessel hat 43^{qm} Heizfläche, $1^{qm},7$ Rostfläche und wiegt $7^{t},6$. Er hat einen Wasserraum von $4^{cbm},6$, einen Dampfraum von $1^{cbm},7$ Inhalt und ist für eine Pressung von 9^{at} bestimmt. Es sollen mit dem Kessel bei mäfsigem Feuer für 1^{qm} Heizfläche 32^{k} Wasser in der Stunde verdampft werden und zwar mit 1^{k} Kohle $8^{k},5$ Wasser; doch soll mit guter Kohle leicht eine $10\frac{1}{2}$ fache Verdampfung zu erreichen sein. Der gelieferte Dampf ist sehr trocken.

D. T. Lawson's Vorrichtung zur Verhütung von Dampfkessel-Explosionen.

Mit Abbildungen auf Tafel 15.

Zu den Ursachen, welche die Explosion eines Dampfkessels veranlassen können, gehört bekanntlich die plötzliche Oeffnung eines Dampfabsperrorganes und das dann eintretende schnelle Entweichen einer gröfseren Dampfmenge aus dem Kessel, was ein plötzliches Sinken der Spannung zur Folge hat. Man kann dies mit dem Fallenlassen eines gehobenen

Pendels vergleichen. Es erfolgt eine so heftige Verdampfung, dafs nicht nur die frühere Spannung wieder hergestellt, sondern dafs sie überschritten wird und so das Bersten des Kessels herbeigeführt werden kann. Hält der Kessel die höhere Spannung aus, so wird dieselbe bald wieder fallen und wie ein Pendel erst nach mehrmaligem Auf- und Abschwanken zur Ruhe kommen. *D. T. Lawson* in Wellsville, Nordamerika (*D. R. P. Kl. 13 Nr. 11447 vom 28. April 1880) will diesem Uebelstande dadurch vorbeugen, dafs er in dem Kessel dicht über dem Wasserspiegel oder auch in einiger Entfernung von demselben eine Scheidewand befestigt (vgl. Fig. 24 Taf. 15), welche nach der Patentschrift mit *einer* Oeffnung versehen ist, deren Gröfse etwa $^1/_4$ der vom Kessel nach der Maschine führenden Dampfauslafsöffnung — dies wäre im Allgemeinen der Querschnitt des Dampfrohres — beträgt. Die Oeffnung sollte noch durch einen Schieber mehr oder weniger verschlossen werden können. Später hat jedoch *Lawson* die ganze Platte mit einer grofsen Anzahl Löcher versehen, deren Gesammtquerschnitt, wie anzunehmen ist, die angeführte Gröfse hat. Eine solche Scheidewand soll eine sehr ruhige gleichförmige Verdampfung zur Folge haben, das Aufspritzen des Wassers verhüten u. s. w.

Das Mittel erscheint wunderlich, hat aber doch wohl etwas für sich. Wenn die Oeffnungen in der Scheidewand zusammen nur $^1/_4$ des Dampfrohrquerschnittes betragen, so wird bei gleichem Spannungsunterschied ungefähr 4 mal so viel Zeit nöthig sein, um eine bestimmte Dampfmenge entweichen zu lassen; es wird also ein so plötzliches Fallen der Spannung nicht eintreten können. Allerdings wird auch beim Betriebe der Dampf etwas gedrosselt werden. Rechnet man z. B. für die gröfste Geschwindigkeit des Dampfes in der Leitung 50^m (der gröfsten Kolbengeschwindigkeit entsprechend), so wird dieselbe in den Oeffnungen der Scheidewand 200^m betragen müssen, wozu ein Ueberdruck von 0,1 bis $0^{at},2$ erforderlich ist. Dieser Verlust ist jedoch nicht sehr wesentlich, wenn man in Betracht zieht, dafs der Dampf bei dieser Einrichtung auch jedenfalls gut getrocknet, vielleicht etwas überhitzt sein wird. Dafs durch die Scheidewand die Kessel und namentlich ebene Stirnplatten, wenn solche vorhanden sind, erheblich versteift werden, mag nur nebenbei erwähnt werden. Die Reinigung des Kessels wird zwar etwas unbequemer. Man könnte indessen auch wohl denselben Zweck erreichen, wenn man die siebartig durchlöcherte Scheidewand unmittelbar unter dem Dom oder der Dampfauslafsöffnung anordnete. Es liefse sich auf diese Weise der grofse, die Festigkeit des Kessels sehr gefährdende Domausschnitt in der Kesselwand vermeiden; man brauchte dieselbe nur unterhalb des Domes mit einer Anzahl kleiner Oeffnungen zu versehen. Wollte man den Querschnitt des Dampfrohres auf den vierten Theil verringern, so würden natürlich sehr bedeutende Verluste durch die gröfseren Reibungswiderstände eintreten.

Lawson hat sich bemüht, die Vorzüglichkeit der von ihm vorgeschlagenen Einrichtung auch durch Versuche zu beweisen, über welche im *Scientific American*, 1882 Bd. 46 * S. 231 berichtet wird. Er liefs zu dem Zweck nach einigen Vorversuchen zwei gleich grofse cylindrische Kessel von dem besten Eisen anfertigen, von denen der eine mit der Scheidewand versehen war, der andere nicht. Dieselben hatten eine Länge von $1^{m},83$ und einen Durchmesser von $0^{m},76$. Die Wandung bestand aus je zwei Blechplatten von $4^{mm},8$ Dicke. Die ebenen Stirnplatten, $9^{mm},6$ dick, waren durch einen in der Achse des Cylinders liegenden Bolzen von 25^{mm} Dicke mit einander verbunden. Die Versuche fanden in Gegenwart einer von dem Finanzminister der Vereinigten Staaten Nordamerikas ernannten Commission, Vertretern der Presse u. A. im Februar und März d. J. statt. Der zu untersuchende Kessel wurde, durch ein 80^{mm} weites Dampfrohr mit einem alten Dampfcylinder von 900^{mm} Länge und 200^{mm} Durchmesser verbunden, im Freien aufgestellt. Aus einem bombensichern Gewölbe konnte man einen in das Dampfrohr eingeschalteten Querschieber schnell öffnen, sowie die Feuerung mittels flüssigen Brennmaterials reguliren. Innerhalb des Gewölbes angebrachte Manometer liefsen die jeweilige Pressung erkennen. Der zuerst untersuchte Kessel *ohne* Zwischenwand konnte leider nicht zur Explosion gebracht werden, weil in der einen Stirnplatte drei radiale Risse, von dem Ankerbolzen ausgehend, auftraten, so dafs eine Steigerung der Pressung über $15^{at},5$ nicht möglich war. Dann wurde der Kessel *mit* Zwischenwand angeheizt und nach jeder Steigerung der Spannung um $1^{at},76$ (= 25 Pfund engl.) der Absperrschieber schnell geöffnet, wobei immer das erwähnte Schwanken über und unter die anfängliche Spannung beobachtet wurde, bis 21^{at} erreicht waren. Es wurde darauf die Zwischenwand so herausgekreuzt, dafs ringsum ein $7^{cm},5$ breiter Rand derselben stehen blieb (vgl. Fig. 23 Taf. 15). Das ausgestemmte Stück mufste im Kessel gelassen werden. Nachdem derselbe wieder angeheizt war, wurde wie vorher nach jeder Zunahme um $1^{at},76$ und zuletzt nach jeder Zunahme um $0^{at},7$ (= 10 Pfund) der Absperrschieber schnell geöffnet und, als dies bei der Spannung von $16^{at},5$ geschah, erfolgte die Explosion des Kessels, wobei derselbe vollständig in Stücke zerrifs. Die Spannung war zuletzt in Zeit von 6 Minuten von 12,3 auf $16^{at},5$ gestiegen. Die Ergebnisse sprechen mithin dafür, dafs die zuerst vorhandene Zwischenwand die Explosion verhinderte; jedoch darf hierbei die Verschwächung, welche der Kessel durch Fortnahme derselben erlitt, nicht unberücksichtigt gelassen werden. *Whg.*

Turner's Röhrenstopfer.

Mit Abbildungen auf Tafel 15.

Zum schnellen und bequemen Abschliefsen schadhaft gewordener Rauchröhren von Dampfkesseln (namentlich Locomotiven) während des Betriebes erscheint die in Fig. 16 bis 18 Taf. 15 nach *Iron*, 1882 Bd. 19 S. 408 dargestellte Vorrichtung von *J. Turner* in Victoria House zu Plaistow recht brauchbar. Von der Rauchkammer aus wird in das abzudichtende Rohr eine Stange *A* eingeschoben, an derem vorderen Ende ein aus zwei Theilen bestehender Deckel *B* aus hämmerbarem Eisengufs mittels eines Gelenkes *C* angehängt ist. Die beiden Deckelhälften sind beim Durchschieben durch das Rohr vertikal aufgestellt (vgl. Fig. 16), fallen aber beim Austritt in den Feuerraum durch ihr Eigengewicht in eine horizontale Ebene aus einander, so dafs sie von oben gesehen die Lage Fig. 17 erhalten. Durch Zurückschrauben der Stange *A* wird der Deckel dann fest gegen die Rohrwand geprefst, wobei auch zugleich der ungetheilte, das Muttergewinde für *A* enthaltende zweite Deckel das Rauchkammerende des Rohres verschliefst. Die Abdichtung zwischen den beiden Theilen von *B* wie auch gegen die Rohrplatten wird durch Asbesteinlagen bewirkt. Will man die Deckel wieder entfernen, so hat man die Stange *A*, nachdem sie nach hinten geschraubt ist, um 180^0 zu drehen, worauf der Deckel *B* zusammenklappt und durch das Rohr zurückgezogen werden kann. Die Vorrichtung läfst sich, mit neuen Asbestpackungen versehen, beliebig oft verwenden. (Vgl. S. 52 d. Bd.)

Couppé's Maschine zum Schweifsen und Stauchen.

Mit Abbildungen auf Tafel 16.

Die von *Ch. Couppé* in Romorantin, Frankreich (*D. R. P. Kl. 49 Nr. 18192 vom 30. Oktober 1881) angegebene Maschine soll durch Pressung stauchen und schweifsen. Das Material wird hierbei von dem Ambos *G* (Fig. 9 Taf. 16) sowie den beiden Schlitten *B* und *D* gehalten und zwar in den letzteren mittels Stützklauen *l* gegen geriffelte Stahlbacken B_1, D_1 festgeklemmt. Der Schlitten *B* wird durch die mit einer Nase *d* versehene Stange *c*, welche mittels der Hülse *b* auf der excentrischen Welle *a* sitzt, gegen den festen Schlitten *D* gezogen. Rückt nun die Stange *c* wieder nach links, so bleibt der Schlitten *B* stehen, so dafs sich der durch ein Gewicht angezogene Keil *e* zwischen Nase *d* und Schlitten *B* einschieben kann. Geht die Stange *c* nun wieder nach rechts, so mufs sie den Schlitten *B* um die Stärke des eingeschalteten Keiles *e* nach rechts verschieben u. s. w. Wenn z. B. die Excentricität

der Welle *a* 1^{cm} beträgt, so wird bei jeder Umdrehung ein Vorschub der Zugstange *c* um 2^{cm} bewirkt. Nach Beendigung jedes Arbeitsvorganges wird der Keil *e* zurückgezogen. *Mg.*

Oestreich's Gasfeuer zum Auf- und Abziehen der Radreifen von Eisenbahnfahrzeugen.

Mit Abbildungen auf Tafel 16.

Das Auf- und Abziehen der Radreifen geschieht nach dem Vorschlage von *J. Oestreich* in Fulda (*D. R. P. Kl. 49 Nr. 17845 vom 12. August 1881) durch deren Erhitzung mittels eines für vollkommene Verbrennung geeigneten Gemisches von Leuchtgas und atmosphärischer Luft.

Das Rad wird hierbei auf einem geeigneten Fundamente derart niedergelegt, dafs rings um dasselbe herum eine genügende Anzahl Gaslampen aufgestellt werden können, um eine rasche und gleichmäfsige Erwärmung des Radreifens zu ermöglichen. Das Gas tritt unter sehr hohem Druck von *u* (Fig. 7 und Taf. 16) aus in die Düse *l* des Ständers ein und saugt durch die Seitenkanäle *t* so viel Luft an, dafs bei Entzündung des aus dem Brenner *s* entweichenden Gemisches eine vollkommene Verbrennung erzielt wird.

Die Verwendung von Leuchtgas für vorliegenden Zweck ist nicht neu (vgl. 1881 **239** * 347). Wie aber *J. Weidtmann* in *Glaser*'s *Annalen*, 1882 S. 283 hervorhebt, ist *Oestreich*'s Gasfeuer sehr zweckmäfsig eingerichtet; es ist reinlich, bequem, ökonomisch und sicher. Eine kleine Druckpumpe entnimmt Leuchtgas aus einer beliebigen Gasleitung (20^{mm} im Lichten genügt) und prefst dasselbe in einen Druckbehälter von etwa 1^{cbm} Inhalt. Mit letzterem steht ein in der durch Eisenplatten abgedeckten Vertiefung liegendes Ringrohr in Verbindung; dieses trägt eine Anzahl durch Hähnchen abschliefsbarer Schläuche, deren jeder in einen auf der Arbeitsplatte stehenden Brenner mündet (Fig. 7 und 8). Die Brenner sind so eingerichtet, dafs das Gas kurz vor dem Austritt ein kleines Düsensystem durchströmt und dadurch mittels entsprechender Oeffnungen die zu seiner vollkommenen Verbrennung erforderliche Menge atmosphärischer Luft aussaugt. Die Luft tritt vorgewärmt zum Gase, weil sie vorher erwärmte Wandungen berührt. Durch den Haupthahn und die kleinen Einzelhähne ist das richtige und gleichmäfsige Brennen der Flammen leicht zu reguliren.

Um die Ausdehnung der Reifen während der Erwärmung verfolgen und den Zeitpunkt genau feststellen zu können, zu welchem das Radgestell einzubringen ist, wird ein Instrument in Form eines Stangenzirkels in den Reifen gespannt, welches selbstthätig mittels Zeiger und Skale

die Ausdehnung bis auf $0^{mm},05$ genau anzeigt. Es wird dadurch das unzeitige Probiren und ein zu starkes Erwärmen vermieden.

Ein solches Feuer mit 8 Brennern ist seit 1 Jahre in der Hauptwerkstätte Fulda der Kgl. Eisenbahndirektion Frankfurt a. M. mit sehr befriedigenden Resultaten im Betrieb. Die Ausführung hat die *Maschinenfabrik Deutschland* in Dortmund übernommen.

Henin's Fördervorrichtung.

Mit Abbildungen auf Tafel 16.

In der *Revue universelle*, 1881 Bd. 8 S. 101 beschreibt *J. Henin* in Farcienne, Frankreich, eine inzwischen auch im Deutschen Reiche patentirte Fördervorrichtung (*D. R. P. Kl. 5 Nr. 9655 vom 20. September 1879), deren Prinzip darin gipfelt, von dem Fördergerüst den Weg von einer Etagenhöhe zur anderen ohne Hilfe der Fördermaschine zurücklegen zu lassen.

Zur Beschreibung der Vorrichtung ist es nöthig, den über Tage und in der Grube befindlichen Theil derselben gesondert zu betrachten und ist über den ersteren zunächst das Nachstehende zu bemerken: Die vier senkrechten Stangen A (Fig. 1 bis 3 Taf. 16) tragen in so viel verschiedenen Höhen Daumen a, b und c, als das Fördergerüst Etagen besitzt; die Daumen liegen auf den Querstücken M, N und P auf und können auf diesen seitlich innerhalb derjenigen Grenzen bewegt werden, welche die Coulissen m, n und p gewähren, innerhalb welcher sich die Stangen A mit Hilfe einer aus den Theilen s und t bestehenden Hebelvorrichtung verschieben lassen. Soll der Förderkorb aufgesetzt werden, so nähert man die Daumen einander, so dafs sie die Stellungen a_1, b_1 und c_1 einnehmen, und es setzt sich der Förderkorb mit den Schuhen q auf, die oben unter 45^0 abgeschrägt sind, um die Daumen nöthigenfalls aus einander schieben zu können, wenn ja dieselben beim Aufgange des Gerüstes sich in der genäherten Stellung befinden sollten. Auch die Eckrahmenstücke des Gerüstes tragen unten die abgeschrägten Ansätze W, um die Daumen seitwärts drücken zu können, wenn sie sich nach dem Vorübergange des oberen Gerüsttheiles wieder geschlossen haben. Hat sich das Gerüst auf die obersten Daumen aufgesetzt, so wird der auf der ersten Etage stehende Förderwagen abgezogen, worauf man die Daumen ausrückt und dasselbe Spiel bei jeder Etage wiederholt.

Wesentliche Vortheile der Einrichtung sucht *Henin* darin, dafs das Gerüst lediglich auf Zug, nicht aber auf Druck in Anspruch genommen wird, daher eine gröfsere Widerstandsfähigkeit besitzt und dafs in Folge jener Inanspruchnahme die festen Armstücken nach Befinden durch Ketten oder Seile ersetzt werden können.

Der zweite Theil der Einrichtung ist der in der Grube befindliche, welcher in Fig. 4 bis 6 Taf. 16 dargestellt ist. Die Hauptrolle spielen hier vier hydraulische Cylinder *A*, welche durch die in *h* sich vereinigenden Rohre *f* und *g* unter einander verbunden sind. Der Theil *h* besitzt die Höhe des Förderkorbes und mündet in einen Wasserbehälter, aus welchem etwaige, beim Gebrauch der Vorrichtung entstehende Wasserverluste ersetzt werden können. Die in den Cylindern gehenden Kolben tragen bewegliche Daumen *a*, welche durch Anschlagen an die Knaggen *c* um Zapfen *d* in einem Winkel bis zu 72° aufwärts gedreht werden können und, wenn in der Horizontallage befindlich, auf den Knaggen *b* aufliegen. Soll nun das Fördergerüst aufgesetzt oder vielmehr aufgehängt werden, so bringt man mittels einer Hebelvorrichtung die Daumen *a* in die horizontale Lage a_1, wodurch gleichzeitig die Knaggen *c* die Stellung c_1 einnehmen und die Hähne ***P*** sich schliefsen. Es setzt sich hiernach das Gerüst mit den Schuhen *q* auf die Daumen auf; nunmehr läfst der Maschinist noch ein Stück Seil, dessen Länge der Gerüsthöhe entspricht, vom Seilkorbe ablaufen; durch Oeffnen der Hähne ***P*** wird der Förderkorb sodann von dem Anschläger bis in die Füllortsohle niedergelassen; die Hähne werden geschlossen und dann kann der erste leere Wagen abgezogen und durch einen vollen ersetzt werden, ein Verfahren, welches sich für jede folgende Etage wiederholt. Ist darauf das ganze Gestell neu besetzt, so tritt die Fördermaschine wieder in Thätigkeit, wobei gleichzeitig die Hähne ***P*** geöffnet werden, so dafs die Kolben erneut ihren höchsten Stand einnehmen; durch ihr Aufsteigen werden die Daumen *a* mit den Knaggen *c* in Berührung gebracht, wodurch sie in die Lage *a* zurückgehen und der Weg für das Gerüst geöffnet wird. Hähne und Daumen bleiben dann offen, bis das nächste Gerüst sich wieder aufsetzen soll.

Vortheile sollen aufser den bereits für die Einrichtung über Tage angegebenen noch sein, dafs das in der Grube befindliche Gerüst in seinen Bewegungen von dem über der Hängebank stehenden völlig unabhängig ist und dafs ein sehr schnelles Besetzen der Gerüste zu ermöglichen sei.

Ein nicht unwesentlicher Mangel der an sich schon etwas umständlichen Maschinerie, den *Henin* nicht berührt, liegt freilich darin, dafs durch das Lockern des Treibeseiles, sobald das Gerüst in der Grube sich aufgesetzt hat, Hängeseil entsteht, das eine wesentlich stärkere Seilabnutzung veranlafst, als solche bei der Gerüstförderung im Allgemeinen stattfindet, bei welch letzterer sonst stets die Seile straff angespannt bleiben. Die Länge des Hängeseiles aber mufs im Ganzen der doppelten Gerüsthöhe gleich sein, da beim Beginn des Wagenwechsels das über Tage befindliche Gerüst mit seiner untersten Etage in der Hängebanksohle, das in der Grube hängende gleichfalls mit seiner untersten Etage in der Füllortsohle zu stehen hat, beide aber allmählich so weit gesenkt

werden, dafs unmittelbar vor dem Einsetzen der Förderung je die obersten Etagen in den bezeichneten Sohlen stehen; denn, wollte man bei dem aus der Grube getriebenen Gerüst mit Entleerung der obersten Etage beginnen, so würde zum Fortrücken das Eingreifen der Fördermaschine unentbehrlich sein.

Jedes Gerüst wird während des Wagenwechsels aus dem höheren Stande nach und nach mit Hilfe seines Eigengewichtes gesenkt; diese Senkung erfolgt durch die in der Grube getroffene Anordnung sehr leicht ohne Stofs, weil die weitere oder geringere Oeffnung der Hähne über die Geschwindigkeit des Ganges entscheidet. (Ein Versehen freilich läfst sich nicht wieder gut machen, da das zu weit niedergelassene Gerüst nur durch die Maschine zu heben ist.) Für das über Tage befindliche Gerüst aber liegt die Sache anders, da hier eine Bremsvorrichtung fehlt, der Ausläufer selbst also mit dem Gerüst nicht hantiren kann, wenn dasselbe nicht den gefährlichsten Stöfsen ausgesetzt sein soll; daher erübrigt einzig, die Bremse der Fördermaschine bezieh. diese selbst, wenn auch ohne die treibende Kraft, zu Hilfe zu nehmen.

In wie fern ein schnelleres Wechseln der Wagen erzielt werden soll als bei dem gewöhnlichen Verfahren, darüber fehlen nähere Belege, da doch das Senken der Gerüste mit grofser Vorsicht zu erfolgen hat, also schneller als mit Hilfe der Maschine kaum stattfinden wird. Ueberhaupt scheinen die Vortheile der ganzen Einrichtung gegenüber den Mängeln nicht genügend grofse zu sein, um dieser Förderung eine allgemeinere Einführung in Aussicht stellen zu können. *S—l.*

Ueber die Abhängigkeit des Wassergehaltes der Faserstoffe von dem Feuchtigkeitsgehalte der Atmosphäre.

Ernst Müller hat im Verlaufe des vorigen Jahres im mechanisch-technologischen Laboratorium des Polytechnikums zu Dresden ausgedehnte Versuche über die Abhängigkeit des Wassergehaltes der Faserstoffe vom Feuchtigkeitsgehalte der Luft ausgeführt, welche im *Civilingenieur*, 1882 * S. 155 ausführlicher besprochen sind. Es wurde das Gewicht eines hygroskopischen Materials für eine Reihe verschiedener Luftfeuchtigkeiten gleichzeitig mit der Luftfeuchtigkeit ermittelt und dann das Gewicht der absolut trockenen Substanz, woraus sich der jeweilige Feuchtigkeitsgehalt derselben ergab. Als Versuchsobjekte waren gewählt: Baumwolle, Flachs, Seide, Kammzug, gewaschene und ungewaschene Wolle und zwar alle in möglichst lockerer Beschaffenheit. Die Wage, auf welcher die Wägungen vorgenommen wurden, liefs noch Abweichungen von $0^{mg},1$ erkennen, d. h. den Feuchtigkeitsgehalt auf etwa 0,05 Proc. bestimmen. Die Messung der Luftfeuchtigkeit erfolgte mit Hilfe des *August*'schen

Psychrometers. Die Untersuchungen bewegten sich in Temperaturgrenzen von 9° bis 26° bei einer mittleren Temperatur von 19,67°.

Allgemein ergab sich, dafs die Fasersubstanzen das Wasser nicht so rasch aufnehmen bezieh. abgeben wie die Luft und dafs deshalb bei zunehmender relativer Luftfeuchtigkeit die Werthe für den Wassergehalt der Substanzen unter, bei abnehmender Luftfeuchtigkeit dagegen über den Durchschnittswerthen sich bewegen. Die Gröfse dieser Abweichungen ergibt ein Mafs für die Schnelligkeit des Nachfolgens der verschiedenen Fasersubstanzen; diese sind, ausgedrückt in Procent des absolut trockenen Materials, 0,12 bei Seide, 0,20 bei Flachs, 0,26 bei Baumwolle, 0,21 bei Kammzug, 0,50 bei gewaschener, 0,54 bei ungewaschener Wolle. Der allgemeine Verlauf der Veränderung des Wassergehaltes bei zunehmender relativer Luftfeuchtigkeit erfolgt von 0 mit derselben ausgehend anfangs sehr rasch, dann proportional derselben, endlich wieder stärker anwachsend. Es ergibt sich nun bei Aufzeichnung dieses Verlaufes, dafs diese Curve innerhalb der am häufigst vorkommenden Feuchtigkeitsgrade sehr genau durch eine gerade Linie ersetzt und durch deren Formel dargestellt werden kann. Hierbei zeigt sich auch, dafs der absolute Feuchtigkeitsgehalt der Luft bei erhöhter Temperatur sehr rasch anwächst, während im Gegensatz hierzu die hygroskopische Kraft der Fasern sich vermindert. Unter Rücksichtnahme hierauf, sowie unter der Annahme, dafs Luft von 100° alle Feuchtigkeit aus den Materialien aufsaugen wird, läfst sich der procentuale Wassergehalt w der Substanzen, bezogen auf das absolut trockene Material, durch folgende Formel darstellen: $w = (\alpha + \beta\,\varphi)\sqrt[4]{100-t}$, wobei α und β folgende Werthe für die verschiedenen Substanzen gemäfs den Versuchen besitzen:

	α	β
Baumwolle	$\alpha =$ 0,8067	$\beta =$ 0,02912
Flachs	1,233	0,03055
Seide	2,188	0,01640
Kammzug und gewaschene Wolle	2,800	0,02938
Ungewaschene Wolle	0	0,07413

und φ die relative Feuchtigkeit in Procent, t die Lufttemperatur bedeutet. Diese Formel ergibt Zahlen, welche die Beobachtungswerthe innerhalb der Beobachtungsgrenzen mit hinreichender Genauigkeit wiedergeben.

An diese Versuche hat *E. Müller* noch Bestimmungen des specifischen Gewichtes der betreffenden Materialien im lufttrockenen Zustande angeschlossen, die er mit Hilfe der Auftriebmethode ermittelte. Er fand hierbei:

Seide (Floret)	1,361 sp. G.
„ (Crins)	1,359
Kammzug	1,314
Baumwolle	1,503
Flachs	1,465

welche Werthe eine gute Uebereinstimmung mit anderen Angaben zeigen.

Eine vom Motor unabhängige Uhrenhemmung.

Mit Abbildungen auf Tafel 17.

Diejenigen Hemmungen, bei denen das Steigrad der Unruhe oder dem Pendel den Bewegungsanstofs direkt ertheilt, haben den Nachtheil, dafs mit dem Ablaufen der Triebfeder sich diese Kraft vermindert und demzufolge ein sich verlangsamender Gang der Uhr eintritt. Es sind verschiedene Einrichtungen angegeben worden, welche diese Ungleichheit ebnen sollen; wesentlich von allen diesen unterscheidet sich jedoch eine von *Hanhart und Wensch* in Wien (*D. R. P. Kl. 83 Nr. 18608 vom 16. Juni 1881) ausgeführte Hemmung, bei welcher das Steigrad den Anstofs nicht ertheilt, sondern zum Spannen einer Feder benutzt wird, welch letztere dann die Ertheilung des Impulses bewirkt.

In Fig. 9 bis 13 Taf. 17 sind zwei Ausführungen skizzirt, wie sie bei Benutzung von Balance oder Unruhen Anwendung finden können. Wie aus Fig. 9 ersichtlich ist, sitzt auf der Unruhachse ein kleines Excenter *e*, um welches die Gabel des bei *k* drehbaren Hebels *g* greift. An dem anderen Ende wirkt dieser Hebel als Anker mit den Palettenstiften *1* und *2* auf das Steigrad *r*. Aufser dem erwähnten Excenter befindet sich ebenfalls fest auf der Balanceachse, jedoch jenseits der Balance selbst, eine Scheibe mit einem aufgeschraubten Stift *i*, welcher bei der gröfsten Ausladung des Excenters nach links die gespannte Feder *f* gerade berührt, so dafs letztere — sobald der Anker mit seinem Stift vom Steigrad freigelassen wird — die Unruhe nach der entgegengesetzten Richtung herumwirft. Zu dem Zwecke ist natürlich nöthig, dafs der Stift *i* dem äufsersten Excenterpunkte nicht genau diametral gegenüber liege, sondern seinen Platz, in der Stellung der Figur 9 z. B., etwas nach unten gerückt finde.

Das Spannen der Feder *f* besorgt das Steigrad; sobald nämlich die Unruhe von rechts nach links schwingt, hebt sich kurz vor ihrem beendeten Laufe (vgl. Fig. 10) der Palettenstift *1* aus dem Steigrad aus und letzteres wirkt nun bei dem in Folge Beharrungsvermögen stattfindenden Weitergang der Unruhe mit einem Zahne so lange auf den Ansatz *a* der Feder *f* — letztere also spannend —, bis der zweite Palettenstift das Steigrad wieder hemmt. Diesen gespannten Zustand veranschaulicht Fig. 11. In dieser Stellung ist auch die Trägheit der Unruhe aufgezehrt und letztere schwingt nun wieder unter Wirkung der Unruhspirale *s* zurück, der Stift legt sich wieder gegen die Feder *f*, der Palettenstift *2* läfst das Rad *r* los, dieses gibt durch seine Bewegung die Feder *f* frei und letztere ertheilt der Unruhe einen neuen Anstofs.

Man ersieht also hieraus, dafs das Steigrad die Kraft des Motors nicht direkt auf die Unruhe überträgt, sondern dafs letztere von der Feder *f* bewegt wird und deshalb der Vortheil einer gleich bleibenden Kraftwirkung für jede neue Unruhschwingung auftritt. Es ist deshalb

auch einzusehen, warum eine derartige Hemmung den Gang der Uhr zu einem genauen unveränderlichen machen mufs.

Figur 12 Taf. 17 gibt eine Abänderung, welche sich aus dem Vorhergehenden leicht zum Verständnifs bringen läfst. Sie ist in Bezug auf Leichtigkeit der Ausführung, Genauigkeit des Ganges und Billigkeit der ersteren vielleicht noch vorzuziehen.

Für beide Ausführungen läfst sich die Feder *f* bezieh. *S* auch durch ein am Arme eines Winkelhebels wirkendes Gewicht *G* (Fig. 13) ersetzen.

Elektrische Uhr von A. Lemoine in Paris.

Mit Abbildungen auf Tafel 17.

Das von *Alph. Lemoine* in Paris (*D. R. P. Kl. 83 Nr. 17867 vom 17. November 1881) angegebene Schlagwerk benutzt zu seinem Betriebe die Kraft des elektrischen Stromes und hat den Vortheil, dafs es durch Einfügung einiger Theile in das Werk an bestehenden Uhren leicht angebracht werden kann (vgl. Fig. 14 bis 16 Taf. 17).

Die den Stromschlufs bewirkenden Theile sind zwei Federn v und v_1, von denen v bei jeder Schwingung des Pendels 1 mal mit v_1 in Berührung gebracht wird, indem der am Pendel befindliche Elfenbeinstift u die Feder v zurückdrückt. Erfolgt dieser Contact, so geht der im Leitungsdraht W herbeigeführte Strom durch die beiden Federn v, v_1 durch den Draht V nach der Feder r und hier findet er seinen weiteren Fortgang, sobald der bis zur Welle e führende, auf der aus isolirender Masse bestehenden rotirenden Scheibe k befestigte Metallstreifen m mit seinem Ende an dem Contactknopf l vorüberschleift, welche Berührung einer Zeitdauer von 12 Schlägen entspricht. Seinen weiteren Weg nimmt der Strom alsdann durch die Welle e nach dem metallischen Theil der Scheibe n, welche sich aus zwei isolirenden Theilen zusammensetzt und so an ihrem Umfange, nach einander folgend, immer länger werdende Metallstreifen p einschliefst. An letztere schleift die Contactfeder s, welche mit dem anderen Pol der Batterie in Verbindung steht. Diese Scheibe n rotirt dergestalt, dafs die Vorsprünge p zu jeder Stunde in passender Ordnung dem Contact s gegenüber gelangen. Dies kann man dadurch erreichen, dafs man die Scheibe n in 1 Stunde eine beliebige Anzahl Umgänge, vermehrt um $^1/_{12}$ Umdrehung, machen läfst. Man erzielt jedoch eine Vereinfachung des Räderwerkes, indem man dieses Mehr auf $^5/_{12}$ der ganzen Umdrehungszahl erhöht. Es wird dies durch zwei Zahnräder t und t_1 ermöglicht, von denen t 24 zähnig und mit der Scheibe n fest verbunden ist, während das zweite Rad t_1 auf der Zwischenwelle sitzt und 25 Zähne hat. Bei gleichzeitig stattfindendem Stromschlufs an den drei Stellen, nämlich zwischen v und v_1, ferner bei l und endlich zwischen s

und *p* erfolgen die Glockenschläge, deren Anzahl von der Länge der Vorsprünge abhängig ist. An Stelle der Vorsprünge *p* könnte man auch eine der Anzahl der Schläge entsprechende Menge neben einander liegender Zähne anordnen. Dadurch würde die Contactvorrichtung zwischen Feder v und v_1 unnöthig; doch dürfte die erstere in ihrer Ausführung weniger Sorgfalt erfordernde Einrichtung immerhin vorzuziehen sein.

Soll das Schlagwerk nicht nur die Stunden, sondern auch die Halb- und Viertelstunden angeben, so hat man nur nöthig, die Scheibe *n* mit 24 bezieh. 48 Vorsprüngen und die Scheibe *k* mit einer entsprechenden Anzahl Contactstreifen zu versehen.

A. Lemoine (*D. R. P. Kl. 85 Nr. 18555 vom 17. November 1881) hat auch ein Gehwerk construirt, welches ebenfalls vom elektrischen Strom unterhalten wird und zwar dadurch, dafs in bestimmten Zwischenräumen das Pendel von einem unter und seitlich von diesem (vgl. Fig. 17 Taf. 17) aufgestellten Magnete angezogen wird, indem um letzteren der elektrische Strom von Zeit zu Zeit läuft. Der Contact, welcher diesen Stromschlufs bewirkt, wird durch ein auf der Steigradwelle sitzendes Sternrad *i* (Fig. 18) vermittelt, sobald dieses mit seinen Armen an den Knopf *k* der Feder *l* stöfst.

Die Bewegung der Welle selbst wird vom Pendel durch eine an letzterem angebrachte Sperrklinke übertragen, welche in die Zähne des Steigrades eingreift. Hierbei verhindert eine federnde Sperrklinke *h* den Rücklauf. *Schg.*

Verfahren und Apparate zur synthetischen Darstellung von Schwefelcyan- und Ferrocyanverbindungen.

Mit Abbildungen auf Tafel 17.

Nach *U. Günzburg* und *J. Tcherniac* in Paris (*D. R. P. Kl. 12 Nr. 16005 vom 10. April 1881) bedarf man zur Herstellung von *Schwefelcyanammonium* (vgl. 1880 **235** *136) eine ganz aus Eisen construirte Saug- und Druckpumpe *P* (Fig. 1 und 2 Taf. 17) und eine Anzahl schmiedeiserner Autoclaven *A*, welche zu $^3/_4$ ihrer Höhe mit Dampfmantel versehen sind. Jeder derselben ist mit einem Flügelrührwerk, einem Manometer, einem Thermometer und 3 Hähnen versehen, wovon der eine den Zuflufs der von der Pumpe kommenden Flüssigkeit regelt, der andere den im Autoclaven angehäuften Gasen Ausgang schafft, während der dritte zum Entleeren dient. Die Manometer sind mit einer Röhre versehen, welche in die Flüssigkeit taucht, da sie sonst bald durch Schwefelammonium, welches sich auf ihrer aus Eisen oder Platin hergestellten Membran und den gebogenen Röhren niederschlägt, unbrauchbar würden.

Auf dem mit Thermometer *t* und Dampfheizschlange *G* (Fig. 3 und 5 Taf. 17) versehenen Destillirkolben *E* ist ein cylindrischer Behälter *F* angebracht, der sogen. Ausgiefser, welcher die vollständige Trennung der vom Destillirkolben kommenden Dämpfe und der mechanisch mitgerissenen Lösung zu bewirken hat. Der Deckel dieses Apparates ist mittels Winkelflanschen *a* befestigt, mit zwischengelegter Kautschukisolirung, da die Aluminiumwände des Apparates nicht mit den Winkeleisen in Berührung kommen dürfen. Die Abzugsröhre *B* für die Destillationsprodukte ist mit dem Apparat *E* und dem Ausgiefser *F* vernietet, während die das Zurückfliefsen der mitgerissenen Lösung vermittelnde Röhre *n* durch Ringflansche befestigt ist. Die bei der Destillation frei werdenden Gase entweichen durch Rohr *e*; das Rohr *d* führt die zu destillirende Mischung von den Autoclaven zu.

Die Pumpe *P* speist nun durch Rohr *c* die Autoclaven *A* mit Schwefelkohlenstoff, Ammoniak und einer gewissen Menge ammoniakalischer Flüssigkeiten, welche aus der Condensation der Destillationsprodukte der Destillirblase hervorgehen; sobald ein Autoclav seine Füllung erhalten hat, wird sein Zulaufhahn geschlossen und das Rührwerk in Gang gesetzt. Man erhitzt nun mittels des Dampfmantels, bis das Thermometer 120 bis 130^0 zeigt, schliefst dann den Zulafs des Dampfes und fährt fort zu rühren, bis das Manometer 15^{at} angibt. Der Prozefs ist nun nahezu vollendet; man hört auf zu rühren, öffnet den Ablaufhahn, so dafs die Flüssigkeit durch ein bis fast zum Boden des Autoclaven gehendes Rohr *d* nach dem Destillirkolben *E* gedrückt wird, um sie auf 105 bis 110^0 zu erwärmen. Bei dieser Temperatur zersetzt sich das Schwefelkohlenstoffammonium vollständig in Schwefelwasserstoff und Schwefelcyanammonium. Gleichzeitig wird wieder etwas Schwefelkohlenstoff gebildet, der gleichfalls mit den Dämpfen überdestillirt, welche aus Schwefelwasserstoff, Schwefelammonium, Schwefelkohlenstoff und Wasser bestehen. Es schlägt sich beim Durchgang durch den auf den Kesseln *H* stehenden und eine Kokessäule *K* tragenden Oberflächencondensator *G* das Schwefelammonium, das Wasser sowie der Schwefelkohlenstoff nieder, während der Schwefelwasserstoff allein in den Gasometer *L* eintritt, um später in einem Ofen zu Schwefligsäure verbrannt oder durch alkalische Laugen absorbirt zu werden. Die Lösungen von Schwefelcyanammonium, welche in der Destillirblase bei 105 bis 110^0 erhalten sind, werden, wenn man Krystalle haben will, bei 125^0 eingedampft.

Die Speisepumpe, Autoclaven und ihre Verbindungen, die Condensatoren, Behälter *H* und Gasometer werden aus Eisen hergestellt, welches von dem Ammoniak und Schwefelammonium wenig oder gar nicht angegriffen wird. Der Destillirapparat *EF* — und was dazu gehört — darf dagegen nicht aus Eisen bestehen, wenn man nicht die Lösungen des Schwefelcyanammoniums sehr durch Schwefelcyaneisen verunreinigt haben will. Man erhält dann beim Eindampfen Krystalle, welche an

der Luft in Folge der Oxydation der Eisenverbindungen rasch roth werden. Der Grund, warum das Eisen im Destillirapparat so heftig angegriffen wird, liegt in der allmählichen Zersetzung eines kleinen Theiles des Schwefelcyanammoniums in Ammoniak und Schwefelcyanwasserstoff, sobald aus der Lösung sich durch die Destillation das Schwefelammonium, welches dem Eisen gegenüber sozusagen eine schützende Rolle spielt, verflüchtigt. Die Schwefelcyanwasserstoffsäure, welche frei wird, löst eine entsprechende Menge Eisen auf und bildet ein Eisensalz. Vortheilhafter ist es schon, die Dampfschlange — als den am meisten angegriffenen Theil des Apparates —, aus Zinn herzustellen, welches den Angriffen der Schwefelcyanwasserstoffsäure weit besser als das Eisen widersteht. Immerhin genügen auch dann noch die gelösten geringen Eisenmengen, die erhaltenen Krystalle trübe zu machen. Platin ist zu theuer, das billigere Aluminium bietet aber vollkommene Sicherheit gegen die Angriffe der Schwefelkohlenstoffverbindungen; der Apparat *E F* soll daher aus Aluminium hergestellt werden. Neben grofser Dauerhaftigkeit des Apparates hat dies den Vortheil, dafs man fast chemisch reines Schwefelcyanammonium erhält. Will man aber dennoch eiserne Destillirapparate anwenden, so mufs man die Lösung des Schwefelcyanammoniums vor dem Eindampfen zur Krystallisation in Behältern von Zinn oder besser von Aluminium mit Schwefelammonium behandeln. Man setzt zu diesem Zweck der erkalteten Lösung eine genügende Menge der aus dem Destillirkolben übergehenden Flüssigkeit hinzu, rührt um und trennt von dem ausgeschiedenen Schwefeleisen. Die Lösung wird in Gefäfsen aus Zinn oder Zinnlegirungen eingedampft.

Zur Herstellung von *Schwefelcyancalcium* füllt man einen mit Dampfheizschlangen G_1 (Fig. 4 Taf. 17) und Thermometer *t* versehenen Behälter *A* mit Schwefelcyanammoniumlösung aus der Destillirblase *E* (Fig. 1), bringt in den eingehängten Seiher eine genügende Menge Kalk, schliefst den Apparat und erhitzt rasch auf 130^0. Das entwickelte Ammoniak verdichtet sich im Condensator *H* und fliefst durch eine Röhre *r* auf den Boden des mit Kühlschlange *m* versehenen Behälters *L*. Der sogen. Ausgiefser F_1 ist auch hier unentbehrlich, da die Lösungen von Schwefelcyancalcium stark schäumen. Das Schwefelcyancalcium fliefst beständig zum Kalkbehälter zurück, während das abgeschiedene Ammoniak zum Condensator *H* geht.

Schwefelcyankalium wird in offenen cylindrischen Kesseln hergestellt, welche durch offenes Feuer oder Dampf erhitzt werden und mit einem Rührwerk versehen sind. Man versetzt eine concentrirte kochende Lösung von schwefelsaurem Kalium nach und nach mit der entsprechenden Menge der Schwefelcyancalciumlösung, bis die Mischung aufwallt. Das gebildete schwefelsaure Calcium setzt sich bald nieder, die Lösung des Schwefelcyankaliums wird durch Abgiefsen und Auswaschen gewonnen. Sie enthält dann noch etwas Schwefelcyancalcium, welches aber beim

Krystallisiren des Schwefelcyankaliums in der Mutterlauge bleibt. Man kommt jedoch rascher und billiger zum Ziel, wenn man eine kleine Menge kohlensaures Kalium zufügt, welches den Kalk sofort niederschlägt. Die Lösung wird durch Stillstehen geklärt, filtrirt, bei 125 bis 130° eingedampft und schliefslich erkalten gelassen; hierbei schlägt sich alles schwefelsaure Kali nieder und die Lösung enthält dann reines Schwefelcyankalium. Letzteres kann durch Eindampfen bei 135 bis 145° in Krystallen oder als geschmolzenes Salz bei 250 bis 300° in einem Gufseisentiegel erhalten werden. Das so hergestellte Schwefelcyankalium enthält weder Kalk, noch Schwefligsäure, zwei Verunreinigungen, welche es zur Darstellung von Ferrocyanverbindungen untauglich machen würden.

Das zur Herstellung von *Ferrocyankalium* verwendete Schwefelcyankalium soll sehr rein sein, namentlich kein Schwefelcyancalcium, schwefelsaures Kalium und Wasser enthalten. Das verwendete Eisenpulver soll aus Eisenfeilspänen hergestellt, aber frei von Rost und Verunreinigungen sein. Die Entschweflung des Schwefelcyankaliums fängt dann bei etwa 360° an und hört bei 450° auf. Bei der Fabrikation ist es vortheilhaft, eine gleichmäfsige Temperatur von 450° zu verwenden, höhere Wärmen aber zu vermeiden.

Das Schwefelcyankalium wird nun zur vollständigen Entwässerung bei 350° geschmolzen und mit dem Eisenpulver in einer eisernen Tonne gebracht, welche eiserne Kugeln enthält und während des Mischens dicht verschlossen ist, um die Feuchtigkeit der Luft abzuhalten. Das Gemisch wird hierauf rasch in Kessel oder Tiegel gefüllt, die durch Deckel genügend fest verschlossen werden können. Diese Tiegel werden in doppelwandige Kammern *A* (Fig. 6 und 7 Taf. 17) gebracht, bei denen die Zwischenräume *D* zwischen den Wänden mit Schwefel angefüllt sind, welcher durch ein offenes Feuer in lebhaftem Kochen erhalten wird. Diese Kammern tragen ein mehrere Meter hohes Rohr *C*, worin sich die Schwefeldämpfe verdichten und als Flüssigkeit wieder in die Zwischenräume zurückfliefsen, so dafs die Temperatur der Kammer beständig auf 450° erhalten wird. Nach mehrstündigem Kochen nimmt man den Tiegel wieder heraus und läfst ihn unter Luftabflufs erkalten. Das Ferrocyankalium wird hierauf in bekannter Art gewonnen und erhält man auf diese Weise 25 bis 30 Proc. Ausbeute vom Gewicht der angewendeten Mischung.

Um die Stoffe auch unvermischt verarbeiten zu können, füllt man sie in den mit Rührwerk *B* (Fig. 8 Taf. 17) versehenen Kessel *A*, dessen Doppelwandungen *D* ebenfalls mit Schwefel gefüllt sind. Man bringt zuerst das heifse Schwefelcyankalium, dann das Eisenpulver in den Tiegel, setzt den Rührer in Gang und hält den Tiegel gut verschlossen. Ist der Prozefs vollendet, so wird am Boden des Tiegels der Verschlufs *c* geöffnet, so dafs die Schmelze abfliefsen kann.

E. Nölting spricht sich im *Bulletin de Mulhouse*, 1882 * S. 77 günstig über dieses Verfahren aus, welches übrigens im Wesentlichen bereits von *A. Gélis* (vgl. *Wagner's Jahresbericht*, 1878 S. 501) angewendet wurde. Die dabei stattfindenden chemischen Reactionen lassen sich durch folgende Gleichungen ausdrücken. Ammoniak gibt mit Schwefelkohlenstoff Ammoniumsulfocarbamat: $CS_2 + 2\,NH_3 = C.NH_2.S.SNH_4$. Dieses zerfällt beim Abdampfen in Schwefelwasserstoff und Schwefelcyanammonium: $C.NH_2.S.SNH_4 = H_2S + C.N.SNH_4$. Beim Erhitzen desselben mit Kalkmilch bildet sich Schwefelcyancalcium und Ammoniak: $2\,C.N.SNH_4 + H_2CaO_2 = Ca(CNS)_2 + 2\,NH_3 + 2\,H_2O$. Dieses gibt mit schwefelsaurem Kalium Rhodankalium: $Ca(CNS)_2 + K_2SO_4 = 2\,KCNS + CaSO_4$. Durch Schmelzen mit Eisen erhält man zunächst Cyankalium, dann Ferrocyankalium: $KCNS + Fe = KCN + FeS$ u. $6\,KCN + FeS = K_4Fe(CN)_6 + K_2S$.

Verfahren zum Härten des Stahles durch Druck.

Mit dem Ausdrucke „*trempe par compression*“ bezeichnet *L. Clémandot* ein neues Behandlungsverfahren der Metalle, insbesondere des Stahles, welches darin besteht, dafs man das Metall bis zur Kirschrothglut erwärmt, in diesem Zustande einem starken Drucke aussetzt und bis zu seinem vollständigen Erkalten unter diesem Drucke läfst. Dadurch erlangt das Metall vor allen Dingen eine aufserordentliche Härte, eine derartige moleculare Zusammenziehung und Feinheit des Kornes, dafs es durch Politur das Ansehen des polirten Nickels erhält. Ferner erlangt der geprefste Stahl, ebenso wie der auf gewöhnliche Weise gehärtete, die Fähigkeit, permanenten Magnetismus anzunehmen. Wie lange seine Coërcitivkraft anhält, läfst sich zur Zeit noch nicht genau angeben; indessen hat die Erfahrung bereits gelehrt, dafs die zu Telephonen nach dem System *Gower* und *Ader* verwendeten Theile aus geprefstem und magnetisirtem Stahl seit länger als 3 Monaten ihren Magnetismus unverändert beibehalten haben.

Die unter den genannten Bedingungen bewerkstelligte Pressung des Stahles ist nach *Clémandot* ein der Härtung vollkommen ähnlicher Vorgang. Das Kaltschmieden ändert wohl auch den Molecularzustand des Metalles, aber die Wirkung des mit Hilfe der hydraulischen Presse erzielten Druckes ist, wie Proben zeigen, weitaus kräftiger. Der Erfinder empfiehlt die Anwendung der Accumulatoren, welche die Ausübung rascher Pressungen gestatten, und man darf annehmen, dafs das Metall, wie bei dem Härten durch Eintauchung, unter dem augenblicklichen Einflusse eines heftigen, die Lagerung der Molecüle verändernden Stofses in den amorphen Zustand übergeht.

Als einen besonderen Vortheil seiner Methode bezeichnet *Clémandot* u. a. auch den Umstand, dafs die Stärke der Compression, innerhalb gewisser

im Voraus festgesetzter Grenzen, nach Graden gemessen werden kann, wodurch für die Stufe des Härtungsprozesses ein Anhaltspunkt gegeben ist. (Nach den *Comptes rendus*, 1882 Bd. 94 S. 703.)

Lan (Daselbst S. 952) bemerkt hierzu, dafs wesentlich dieselben Erfahrungen auf dem Hüttenwerk Saint-Jacques in Montluçon (Allier) gemacht seien, wo seit 6 Monaten der gegossene, noch flüssige Stahl einem Druck von 1000 bis 1500$^{k}/_{qc}$ mittels hydraulischer Presse ausgesetzt werde, ein Verfahren, welches *Withworth* schon früher (vgl. 1877 **225** * 423. 1881 **239** 137) anwendete. Die in Folge dieses ausgeübten Druckes erzielte Härtezunahme tritt um so deutlicher hervor, je gröfser der Kohlenstoffgehalt des Stahles ist; sie wird unmerklich, wenn der Kohlenstoff unter 0,5 Proc. sinkt.

Um das Verhalten des Kohlenstoffes hierbei festzustellen, wurden aus einer Pfanne Stahlgranaten gegossen und hiervon einige dem hohen Druck ausgesetzt, andere nicht. Es wurden nun von beiden Sorten Proben 23^{cm} (A), 43^{cm} (B), 63^{cm} (C) und auf der anderen Seite der Granate 46^{cm} vom Boden (D) genommen und in diesen der Gesammtkohlenstoff nach *Boussingault*, der gebundene Kohlenstoff nach *Eggertz* bestimmt:

	Geprefst	Nicht geprefst
Gesammtkohlenstoff	0,70 Proc.	0,70 Proc.
Gebundener Kohlenstoff A . .	0,60	0,49
B . .	0,56	0,50
C . .	0,55	0,47
D . .	0,60	0,50
Mittel . .	0,585	0,490
Graphitischer Kohlenstoff . .	0,115	0,210

Bei gleichem Kohlenstoffgehalt enthält somit, wie durch mehrere Versuche bestätigt ist, der geprefste Stahl mehr gebundenen, aber weniger freien oder graphitischen Kohlenstoff als nicht geprefster.

Dasselbe Verhältnifs der Härte und der Beschaffenheit des Kohlenstoffes wird erzielt, wenn an Kohlenstoff reiches Eisen oder Stahl in Metallformen oder Coquillen gegossen und rasch gekühlt wird, so dafs Druck dieselben physikalischen und chemischen Wirkungen im Eisen und Stahl erzielt als rasche Abkühlung.

Zur Bestimmung des Alkoholgehaltes im Weine; von Dr. Julius Löwe.

Mit Abbildung.

Tabarié hat bekanntlich zuerst eine Methode zur Bestimmung des Alkoholgehaltes im Weine in Vorschlag gebracht, welche auch verwendbar ist bei der Bestimmung des Alkoholgehaltes in Bier, in Liqueuren und sonstigen geistigen Flüssigkeiten und darin besteht, dafs ein abgemessenes Volumen der der Untersuchung vorliegenden Flüssigkeit im

Wasserbade bis zur Hälfte zur Entfernung des Alkohols verdampft, darauf der eingeengte Rückstand nach dem Erkalten mit destillirtem Wasser wieder auf sein ursprüngliches Volumen gebracht und von diesem das specifische Gewicht genau ermittelt wird. Kennt man von einer so behandelten Weinprobe zugleich das specifische Gewicht des Weines selbst, so findet man dasjenige des verjagten Alkohols, indem man das specifische Gewicht der verdampften und wieder verdünnten Weinprobe von jenem des ursprünglichen Weines abzieht. Angenommen, man habe das specifische Gewicht eines Weines genau ermittelt und gefunden, dasselbe betrage 0,9976; ferner habe man ein Volumen von 100 bis 150^{cc} des zur Ermittelung des Alkoholgehaltes vorliegenden Weines im Wasserbade bis auf die Hälfte verdampft und den erkalteten Rückstand bei gleicher Temperatur mit destillirtem Wasser wieder bis auf 100 bis 150^{cc} aufgefüllt und dann das specifische Gewicht = 1,0137 gefunden, so ergibt sich das specifische Gewicht des verjagten Alkohols = 0,9976 — 0,0137 = 0,9839 und dieses entspricht nach den Tabellen von *O. Hehner* (1881 **239** 36) einem Alkoholgehalte von 12,58 Vol.- oder 10,15 Gew.-Proc. bei $15{,}5^0$.

Diese Methode beruht auf dem Grundsatz, dafs der Alkohol den Wein specifisch leichter macht, während die nicht flüchtigen Stoffe dessen specifisches Gewicht erhöhen. Entfernt man daher den Alkohol mittels Verdunstung, so mufs die Differenz des specifischen Gewichtes von dem Weine und dem verdünnten Weine das specifische Gewicht des verjagten Alkohols ergeben und nach diesem sich der Procentgehalt dem Volumen oder Gewichte nach feststellen lassen.

Vorstehende Methode liefert um so befriedigendere Resultate, je genauer man arbeitet, die Temperatur bei der Bestimmung berücksichtigt und die specifischen Gewichte alle mittels des Pyknometers auf der Wage ermittelt und die Anwendung von Aräometern ausschliefst. Absolut genau ist allerdings auch dieses Verfahren nicht, denn bei der Verdampfung des Alkohols verflüchtigen sich beim Wein bekanntlich auch kleine Mengen von Essigsäure und vorhandene Aetherarten. Da jedoch diese mit dem Alkohol entweichende Stoffe gegen die Menge des Alkohols selbst sehr zurückstehen, so ergibt dieses Verfahren der Bestimmung des Alkoholgehaltes so befriedigende Resultate, dafs es den Anforderungen der Praxis in den meisten Fällen völlig genügt.[1] Verbindet man nun mit dieser Methode von *Tabarié* noch die Bestimmung des Alkohols aus dem Destillate, indem man ein abgemessenes Volumen des zur Untersuchung vorliegenden Weines nicht im Wasserbade, sondern in einem Kölbchen, bei guter Kühlung der Dämpfe, der Destillation unterwirft, so controliren sich die Resultate gegenseitig und man erhält die gröfste Sicherheit für den Verlauf der Arbeit. Bei genauer Ausführung liegt

---

[1] Vgl. *Mulder: Chemie des Weines.*

das Ergebnifs der beiden specifischen Gewichte des so ermittelten Alkohols sehr nahe bei einander und zieht man aus beiden das Mittel, so dürfte man sich dem wahren Gehalte am meisten nähren.

Nach meinen Bestimmungen, die ich an 36 Weinproben nach diesen combinirten Methoden ausgeführt, hat sich fast constant ergeben, dafs das Resultat nach der Methode von *Tabarié* um ein geringeres niedriger ausfällt als dasjenige nach der Bestimmung des Destillates, so dafs man den Procentgehalt an Alkohol nach *Tabarié*'s Verfahren etwas niedriger findet, aber niemals höher. Unverkennbar macht die Ausführung beider Methoden die Untersuchung etwas zeitraubender in Folge der vielen genauen specifischen Gewichtsbestimmungen, Berücksichtigung der Temperatur dabei u. dgl. m.; allein solche Umstände dürfen bei analytischen Untersuchungen keinen Grund abgeben, die eine oder die andere zu unterlassen, um nur schneller zum Ziele zu gelangen. Ich gebe hier

Nr.	Spec. Gew. des Destillates *a*	Spec. Gew. aus Wein im Rückstand *b*	Differenz	Procent Alkohol				Mittel aus beiden Bestimmungen	
				nach *a*		nach *b*			
				Vol.	Gew.	Vol.	Gew.	Vol.	Gew.
1	0.9829	0.9840	0.0011	13.51	10.92	12.49	10.08	13.05	10.50
2	0.9820	0.9832	0.0012	14.37	11.62	13.24	10.69	13.80	11.15
3	0.9839	0.9846	0.0007	12.58	10.15	11.96	9.64	12.27	9.89
4	0.9835	0.9835	0.0000	12.96	10.46	12.96	10.46	12.96	10.46
5	0.9828	0.9832	0.0004	13.62	11.00	13.24	10.69	13.43	10.84
6	0.9829	0.9839	0.0010	13.52	10.92	12.58	10.15	13.05	10.53
7	0.9825	0.9831	0.0006	13.90	11.23	13.34	10.77	13.62	11.00
8	0.9835	0.9844	0.0009	12.96	10.46	12.13	9.79	12.54	10.12
9	0.9838	0.9845	0.0007	12.68	10.23	12.05	9.71	12.36	9.97
10	0.9832	0.9840	0.0008	13.24	10.69	12.49	10.08	12.86	10.38
11	0.9832	0.9840	0.0008	13.24	10.69	12.49	10.08	12.86	10.38
12	0.9840	0.9850	0.0010	12.49	10.08	11.61	9.36	12.05	9.72

eine Zusammenstellung der Resultate nur von 12 nach diesen Methoden bei 15 bis 16⁰ untersuchten Proben und verzichte auf die Wiedergabe der anderen, weil letztere sich jenen so genau anschliefsen, dafs dieser Materialbeweis hier genügen dürfte.

Bei der Ausführung der combinirten Methode ist noch Nachstehendes zu beachten. Man wähle ein Kölbchen für die Destillation von 300 bis 350^{cc} Rauminhalt, beschickt dasselbe mit einem genau abgemessenen Volumen von 100 bis 150^{cc} Wein und unterwirft den Inhalt nach bestem Verschlusse des Kölbchens und unter guter Kühlung der Dämpfe der Destillation. Wollte man diese Destillation nur im Wasserbade ausführen, so würde man keine Gewifsheit erlangen, dafs aller Alkohol übergegangen, und das Resultat könnte somit sehr zweifelhaft ausfallen: denn Weine, reich an Zucker oder Extract überhaupt — wie südliche Weine, Liqueure u. dgl. —, halten den Alkohol fester zurück und man mufs schon längere Zeit den Inhalt des Kölbchens kochen, um allen Weingeist zum Destillate zu führen. Die Temperatur des Wasserbades reicht somit hierfür nicht aus und wollte man zum Ersatze dafür diejenige des Sand-

bades u. dgl. wählen, so gibt dies wieder der Befürchtung Raum, dafs bei der Concentration des Inhaltes des Kölbchens dessen Temperatur mit steigt und sich dadurch leicht Veränderungen in der Zusammensetzung der rückständigen Flüssigkeit vollziehen können, welche auf das Resultat der Bestimmung des specifischen Gewichtes später von Einflufs sind. Man wählt deshalb als Bad für das Kölbchen eine gesättigte Kochsalzlösung, deren Siedepunkt bei 108 bis 110° liegt. Das Kölbchen wird so tief in die Flüssigkeit eingelassen, dafs dieselbe bis zu der Stelle reicht, wo der Hals des Kölbchens nach der Ausbauchung beginnt, das Destillationsgefäfs somit $^3/_4$ in der Flüssigkeit steht. Um zu vermeiden, dafs beim Verdampfen der Flüssigkeit des Bades sich ausgeschiedenes Kochsalz heraufzieht, bestreicht man den Hals des Kölbchens aufserhalb in der Nähe von dessen Rande mit einer ganz dünnen Fettschicht. Das Kochsalzbad wird erst mit kleiner Flamme erhitzt, so dafs dessen Temperatur nicht über 75 bis 78° steigt, und, sobald bei dieser der gröfste Theil des Alkohols übergegangen ist, erhöht man die Temperatur des Bades bis zum Sieden seines Inhaltes, bei welcher die Flüssigkeit des Kölbchens selbst kocht und die Destillation sich ruhig vollzieht. Steigert man die Temperatur des Kochsalzbades zu schnell, so schäumt der Kölbcheninhalt gerne und es ist ein Ueberspritzen zu befürchten, wodurch das Destillat leicht verunreinigt wird.

Bei manchen derartigen zur Destillation gebrachten Flüssigkeiten kommt es dennoch bei aller Vorsicht vor, dafs solche bei einem kleinen Eiweifs- oder Hefengehalte oder aus sonstigem Grunde schäumen und aus der Flüssigkeit aufsteigende Blasen sich zum Verschlusse des Kölbchens ziehen, welche in das Kühlrohr gelangen und das Destillat verunreinigen. Kann man auch durch eine nochmalige Destillation des Inhaltes der Vorlage den entstandenen Uebelstand heben, so ist derselbe doch weniger gut zu machen für den rückständigen Inhalt des Kölbchens, dessen specifisches Gewicht doch eine Controle für das Destillat bilden soll. Zur Beseitigung eines solchen Mifsstandes bediene ich mich nachstehender einfacher Abänderung des Verschlusses. Das offene Rohr *a* reicht



bis auf einige Millimeter zum Stopfen des Kölbchenverschlusses. Bei *b* ist eine kleine Kugel bestimmt zur Aufnahme von übergetretener Feuchtigkeit; denn die aufsteigenden Blasen werden sich am Stopfen brechen und die mitgeführte Flüssigkeit an den Glaswandungen ablaufen, ohne merklich in *a* einzutreten. Die Biegung mit der Kugel reicht tief in die zu destillirende Flüssigkeit und steht nur wenige Millimeter vom Boden des Kölbchens entfernt, damit beim festen, luftdichten Eindrehen des Stopfens in das Kölbchen vor Beginn der Destillation nicht das Röhrchen oder der Boden des Kölbchens beschädigt wird. Ebenso darf dieses Röhrchen nicht zu eng gewählt sein, damit die umlaufenden

Dämpfe durch dasselbe einen leichten Durchgang finden und eine Spannung im Kölbchen selbst vermieden wird. Füllt man die Kugel mit Pulver von gelöschtem Kalk mit der Vorsicht, dafs der Röhrengang frei bleibt, so kann man selbst auf diese Art das Destillat theilweise entsäuren; denn fast bei allen Weinen besitzt das Destillat eine saure Reaction (durch Essigsäure). Allerdings wäre eine solche Einsäuerung nur für eine normale Destillation zu empfehlen, bei welcher keine Blasenbildung stattfindet und das Röhrchen innen frei von eingetretener Weinflüssigkeit bleibt.

Die Destillation ist zu unterbrechen, sobald $^2/_3$ — also 100^{cc} von 150^{cc} — überdestillirt sind. Um bei Untersuchung mehrerer Proben dieselben unter gleiche Bedingungen zu stellen, fängt man das gut gekühlte Destillat in einem nach bekannter Art verschlossenen, in Cubikcentimeter getheilten Cylinder auf oder in einem ungetheilten, an welchem man den Rauminhalt von 100^{cc} markirt hat. Der weingeistige Inhalt der Vorlage wird darauf in den wohl gereinigten Cylinder entleert, welcher anfänglich zum Abmessen des Weines gedient hatte, mit wenig destillirtem Wasser öfter ausgespült und mit diesem das Destillat bis auf 150^{cc} verdünnt. Nach guter Mischung stellt man die Flüssigkeit in einem Zimmer von möglichst constanter Temperatur zwischen 15 bis 16^0 auf und füllt mit ihr das Pyknometer zur Ermittelung des specifischen Gewichtes nach bekanntem Verfahren, nachdem man zuvor das Gewicht eines gleichen Raumtheiles luftfreien Wassers von gleicher Temperatur gesucht hat. Unterdessen hat sich das Kochsalzbad so weit abgekühlt, dafs man das Kölbchen mit dem Destillationsrückstande herausheben und gut mit destillirtem Wasser abspülen kann. Man kühlt es ab durch längeres Einstellen in Wasser von 15 bis 16^0, trocknet es dann ab, lüftet den Stopfen und hebt das Röhrchen mit demselben etwas heraus, um es mit wenig destillirtem Wasser zu reinigen. Den Inhalt des Kölbchens entleert man dann in einen in Cubikcentimeter getheilten Cylinder, spült dasselbe mit dem destillirten Wasser aus und füllt den Inhalt des Cylinders mit destillirtem Wasser genau auf 150^{cc} auf. Im Uebrigen ist dann in gleicher Art zu verfahren wie mit dem weingeistigen Destillate.

Man hat zur Ermittelung des Weingeistgehaltes im Wein, Bier, in Liqueuren u. dgl. verschiedene Instrumente empfohlen, wie z. B. das Oenometer von *Tabarié*, das Ebullioskop von *Brossard-Vidal* u. A., ferner das Vaporimeter von *Geifsler*. Alle diese geben sicherlich in geübter Hand recht zuverläfsige Resultate, wenn es sich nur um die Ermittelung des Alkoholgehaltes reiner Gemische von Wasser und Alkohol handelt, auf welche sie zumeist gestellt sind; ob jedoch diese Zuverläfsigkeit auch bei vergohrenen, geistigen, Extract haltigen Flüssigkeiten von der Natur der obengenannten in allen Fällen zutrifft, erscheint sehr fraglich und läfst sich eher verneinen. Aus der Spannung der Dämpfe allein auf den Alkoholgehalt solcher geistigen Lösungen zurück zu schliefsen, ist schon

deshalb nicht genau, weil z. B. in allen Weinen kleine Mengen von Aetherarten enthalten sind, deren Betrag ja nach der Qualität des Weines und dessen Jahrganges wechselt und deren Gegenwart die Spannung bei 100⁰ sicherlich mit erheblich beeinflufst. Sind nun gar noch Gase in der zu untersuchenden geistigen Flüssigkeit aufgelöst, wie z. B. Kohlensäure bei Schaumweinen, so wird das Resultat begreiflich auch bei einem richtig justirten Instrumente ganz unbrauchbar und man ist genöthigt, erst das Gas für das Vaporimeter mit Kalkhydrat zu entfernen und die Flüssigkeit der Filtration zu unterwerfen, welche Arbeiten die Schnelligkeit der Ausführung hemmen, leicht Verluste mit sich führen und bei einem hier kaum zu vermeidenden Ueberschusse des Entsäuerungsmittels leicht den anderen Nachtheil schaffen, dafs sich beim Erwärmen der alkalisch reagirenden Flüssigkeit Ammoniak entwickelt, welches die Spannung mit vergröfsert; denn alle Weine entbinden beim Erhitzen mit Kalkhydrat Ammoniak, mag dieses nun auf Kosten von Eiweifs, Hefe oder von kleinen Mengen zurückgebliebener Schöne u. dgl. kommen.

Der grofse Vortheil des *Tabarié*'schen Verfahrens, verbunden mit der Destillation, ist, wie bereits hervorgehoben, immer der, dafs ein erlangtes Resultat das andere controlirt und dadurch die Befürchtung jeglicher Täuschung ausgeschlossen wird. Es ist ja nicht zu verkennen, dafs auch die Destillation keinen reinen Alkohol hier liefert, sondern dafs derselbe kleine Mengen von Aetherarten und Essigsäure mit sich führt, wie dies der weinige Geruch des Destillates und dessen saure Reaction für blaues Lackmuspapier hinlänglich beweisen; allein so viel kann angenommen werden, dafs diese Erscheinungen das Resultat der specifischen Gewichtsbestimmungen in viel geringerem Grade beeinflussen, als dies sicherlich bei der Spannungsmethode der Fall ist.

Zum Zwecke der Feststellung des Unterschiedes im specifischen Gewichte zwischen dem gesäuerten und entsäuerten Destillate wurden 150^{cc} Wein der Destillation in angegebener Art unterworfen, die erlangten 100^{cc} des Destillates wieder auf 150^{cc} aufgefüllt und das specifische Gewicht zu 0,9840 ermittelt. Darauf wurden wieder von 150^{cc} desselben Weines gut $^2/_3$ abdestillirt, das Destillat wieder auf 150^{cc} gestellt und nochmals in der Art unter Zusatz von etwas kohlensaurem Calcium der Destillation unterzogen, bis 100 bis 120^{cc} übergegangen waren, und darauf das specifische Gewicht mit 0,9843 gefunden, also eine Differenz von 0,0003, die sicherlich nicht erheblich ist und 0,27 Vol.-Proc. bezieh. 0,22 Gew.-Proc. beträgt.

Die sauere Reaction des Destillates beim Wein in der Art zu vermeiden, dafs man den Wein mit wenig Kalkmilch oder Kreide versetzt und dann denselben erst der Destillation unterwirft, wie dieses Verfahren von einzelner Seite vorgeschlagen wurde, hiefse die Gegenprüfung nach *Tabarié*'s Verfahren unmöglich machen. Die freie Essigsäure wie die Aetherarten würden damit allerdings aus dem Destillate fern gehalten,

an ihre Stelle aber bei Anwendung von Kalkmilch in erheblicher Menge ein Ammoniakgehalt treten, dessen Gegenwart wieder die erstrebten Vortheile höchst fraglich macht. Man könnte nach meinem Dafürhalten das Destillat, ohne 2malige Rectification, nur in der Weise entsäueren, dafs man die Alkoholdämpfe über heifses gelöschtes Kalkpulver leitet etwa in der Art, wie dies im Prinzipe von mir mit dem Röhrchen nebst der Kugel angegeben wurde.

Frankfurt a. M., Juni 1882.

Neue Anwendung der Elektrolyse in der Färberei und Druckerei; von Prof. F. Goppelsroeder.

Seit meinen früheren Berichten über Bildung von Farbstoffen auf elektrolytischem Wege (vgl. 1876 **221** 75. 1877 **223** 317. 634. **224** 92. 209. 439) habe ich meine Untersuchungen fortgesetzt. In der heutigen hier folgenden Mittheilung handelt es sich um die Anwendung des galvanischen Stromes: 1) Zur gleichzeitigen Bildung und Fixation von Farbstoffen auf den verschiedenen Fasern. 2) a) Zur Zerstörung der auf den Zeugen fixirten Farbstoffe und zu der dadurch hervorgerufenen Produktion von weifsen Zeichnungen auf Uenifond; b) ebenfalls zur Zerstörung der auf den Zeugen fixirten Farbstoffe, aber zu der dadurch bewerkstelligten gleichzeitigen Herstellung von Zeichnungen in neuen Färbungen auf Uenifond. 3) Zur Verhinderung der Oxydation der Farben während ihres Aufdruckes. 4) Zur Herstellung der unter dem Namen Küpen bekannten Lösungen der reducirten oder hydrogenirten Farbstoffe (Indigküpe, Anilinschwarzküpe u. dgl.).

1) Um auf Zeug oder Papier beispielsweise Anilinschwarz gleichzeitig zu bilden und zu fixiren, tränke ich dieselben mit der wässerigen Lösung eines Anilinsalzes, bisher vorzugsweise mit der des Chlorhydrates. Alsdann lege ich dieselben auf eine auf einer isolirenden Kautschuk- oder Glasscheibe ruhenden Metallplatte, welche durch die nachfolgende Reaction nicht angegriffen wird und mit dem einen Pole einer galvanischen Batterie oder der kleinen Dynamomaschine in Verbindung steht, deren ich mich seit einiger Zeit zu meinen Versuchen bediene. Hierauf lege ich auf das feuchte Zeug oder Papier eine zweite Metallplatte, welche die wieder zu gebende erhabene Zeichnung oder Schrift trägt und mit dem anderen Pole in Verbindung steht. Indem ich den nöthigen Druck gebe und gleichzeitig den Strom durchgehen lasse, erhalte ich die schwarze Copie der Zeichnung. Je nach der Leitungsfähigkeit der Lösung des angewendeten Anilinsalzes, je nach der Säure des Salzes, dem Verdickungsmittel, der Temperatur und der Stärke des Stromes brauche ich für die vollständige Erzeugung des Schwarz blofs einige Sekunden bis

höchstens 1 Minute. Ich habe Medaillen und Münzen copirt, deren Gepräge so scharf wie nur möglich erhalten wurde. Natürlich zeigen sich auch auf der Copie alle Stellen der Münze oder Medaille, welche mit der Zeit abgenutzt worden waren.

Man kann sehr leicht und rasch mit einem Stifte von nicht angreifbarem Metalle oder von leitender Kohle, welche die eine der Elektroden bilden, auf Zeug oder Papier schreiben, welche mit der Lösung des Anilinsalzes getränkt worden sind und auf einer die andere Elektrode bildenden Metallplatte ruhen. Da, wo der Stift unter leisem Drucke das Zeug oder Papier berührt, geht der Strom durch und bildet sich das Schwarz. Man kann so fast mit gleicher Schnelligkeit wie auf die gewöhnliche Art schreiben oder zeichnen. Schrift und Zeichnung sind aber nicht nur wie gewöhnlich mechanisch, sondern chemisch fixirt, weil das Anilinschwarz im Entstehen selbst auf der Faser niedergeschlagen wurde. Durch unvollständige Entwickelung erhält man blofs die Zwischenstufe zwischen Anilin und Schwarz, nämlich das mit dem Namen *Emeraldin* bezeichnete Grün, oder auch ein Gemisch von Schwarz und Grün.

In einer Reihe von Versuchen habe ich der Lösung des Anilinsalzes, um die vollständige Entwickelung des Schwarz zu erleichtern, Stoffe zugesetzt, welche durch ihre Elektrolyse zur Entstehung eines energischen Oxydationsmittels Anlafs geben. Solche Zusatzmittel sind aber nicht nöthig; die Elektrolyse des Wassers und des Anilinsalzes genügt.

Hinsichtlich der Art des Verdickungsmittels, welches man zu der die Farbe erzeugenden Lösung beifügen mufs, damit die Zeichnung oder Schrift so scharf wie möglich und ohne das geringste Fliefsen ausfällt, bin ich mit Versuchen beschäftigt. Bis dahin haben mir Traganthgummi, Fischleim, Gelatine und Stärkekleister in den verschiedenen Fällen die besten Resultate gegeben. Ich studire auch den Einflufs der Natur der Elektroden, den Einflufs der Temperatur, der Concentration und der Reaction der der Elektrolyse unterworfenen Lösung, ferner den Einflufs des Druckes, der Stromstärke und anderer Punkte, welche ich heute noch nicht im Einzelnen ausführen kann.

Was die Stellung der nicht zeichnenden oder nicht schreibenden Elektrode betrifft, so kann sie verschiedener Art sein. So kann man zum Beispiele bei der Copie einer Medaille entweder das mit Anilinsalz getränkte Zeug auf ein sehr dünnes, die eine Elektrode bildendes und auf einer elastischen isolirenden Kautschukplatte ruhendes Platinblech legen, oder man kann das getränkte Zeug direkt auf die Kautschukplatte und die Platinelektrode auf das Zeug so nahe wie möglich neben die andere durch die zu copirende Medaille gebildete Elektrode legen.

Ich bin überzeugt, dafs diese elektrochemische Methode sich anwenden liefse, um in den Bleichereien, Färbereien und Druckereien die Stücke in echter schwarzer oder sonstiger Farbe zu zeichnen, welche

den verschiedenen Operationen der Bleicherei, Färberei und Druckerei widerstehen würde. Ebenso könnte man in den Zollstätten, sowie im Handel u. s. w. auf höchst einfache und dauerhafte Art stempeln. Ich habe zu meinen bisherigen Versuchen einen sehr einfachen Stempel construirt, mit welchem das Stempeln ohne vorher bereitete Farbe, nur mit Hilfe des Stromes und zum Beispiele eines Anilinsalzes, geschieht.

Um eine die Zeichnung als Gravüre enthaltende Kupferplatte zu den besprochenen Copirversuchen zu verwenden, gedachte ich die nicht vertieften Theile der Platte mit einem den Strom nicht leitenden Firnifs zu überziehen, dann auf diese die eine Elektrode bildende sogenannte „Plancheplatte" das getränkte Zeug und hierüber noch eine zweite nicht gravirte, die andere Elektrode bildende Platte zu legen; oder auch mit einer Farbwalze die vertieften Stellen mit der genügend verdickten Lösung des Anilinsalzes zu füllen und die Oberfläche der Platte mit einer Rakel von der Farbe zu befreien. Im Uebrigen wird verfahren, wie ich es schon beschrieben habe. Will man nicht blofs schwarze Zeichnungen auf Zeug darstellen, sondern Stränge oder Zeuge, z. B. Ueni-Anilinschwarz färben, so mufs man die Faser zuerst für den Strom leitend machen, indem man auf ihr beispielsweise eine sehr dünne Metallschicht niederschlägt. Taucht man sie hernach als positive Elektrode in die Lösung des Anilinsalzes und in diese noch die negative Platinelektrode, so findet Deshydrogenation des Anilins, d. h. Bildung des Schwarz auf der Faser und im Augenblicke seiner Entstehung dessen vollkommene Fixation auf der Faser statt.

2) Aehnlich wie für die gleichzeitige Entwickelung und Fixirung der Farben kann man auch für das Wegätzen oder Rongiren von auf Zeugen fixirten Farben, z. B. des Türkischroth oder Indigblau, vorgehen. Man tränkt hierzu das gefärbte Zeug mit einer Lösung von Salpeter, Kochsalz oder Chloraluminium, indem man sonst die gleichen Anordnungen trifft. Am positiven Pole bildet sich beim Durchgehen des Stromes im ersten Falle Salpetersäure, in den beiden letzteren Fällen Chlor. Beide greifen die Farbe an und bleichen sie durch Umwandlung in weifse Oxydationsprodukte. Wählt man Salze, woraus durch die Elektrolyse Basen frei werden, welche die Rolle von Beizen spielen, so kann man durch ein nachheriges Färbebad neue Färbungen an den geätzten Stellen hervorbringen.

Es ist auch möglich, dafs gewisse aus den Salzen frei gewordenen Oxyde oder dafs gewisse höhere Oxyde, welche daraus durch die Wirkung des elektrolytischen Sauerstoffes entstehen, Färbungen erzeugen. Ich hoffe bald Mittheilungen darüber machen zu können, wie sich die Lösungen der verschiedenen Salze in Gegenwart der Fasern unter dem Einflusse des Stromes verhalten, um dadurch zu entscheiden, ob es praktisch möglich sein würde, einerseits auf galvanischem Wege zu beizen und andererseits durch Oxyde Färbungen hervorzurufen.

Ich erwähne bei dieser Gelegenheit, dafs ich mit Versuchen beschäftigt bin, um nicht nur auf den Fasern auf galvanischem Wege Oxyde, welche die Rolle von Beizen spielen, sondern *zu gleicher Zeit* Farbstoffe nieder zu schlagen, welche mit den Oxyden Lacke bilden. Auf diese Weise hoffe ich auf den Fasern auch die sogenannten adjectiven Farbstoffe fixiren zu können, welche der Beizen, d. h. der Zwischenglieder zwischen ihnen und der Faser, bedürfen; so z. B. die Farbstoffe des Krapps und seiner Derivate, ferner künstliches Alizarin, Purpurin u. dgl., sowie die anderen natürlichen Farbstoffe.

Ich habe auf eine ganz andere Art zu gleicher Zeit geätzt und eine neue Färbung an Stelle der verschwundenen hervorgerufen. Hat man beispielsweise türkischroth oder indigblau gefärbtes Zeug mit salzsaurem Anilin getränkt, so wird überall da, wo der Strom durchgeht, nicht nur die Farbe weggeätzt, sondern zugleich auch Anilinschwarz gebildet, welches im Augenblicke seiner Entstehung sich auf dem Zeuge solid fixirt. So bilden sich schwarze Zeichnungen oder Schriftzüge oder Stempelabdrücke auf türkischrothem oder indigblauem Grunde.

Wie das Anilin verhalten sich bei den unter 1 und 2 beschriebenen Versuchen alle anderen aromatischen Verbindungen, aus welchen ebenso leicht wie aus Anilin Farben entwickelt werden können. Man kann daher verschiedenerlei Färbungen auf elektrolytischem Wege hervorrufen.

3) Bis dahin sprach ich von Versuchen, in welchen die positive Elektrode die Wirkung ausübt. Ich komme nun auf einige Fälle, wo die negative Elektrode die Hauptrolle spielt.

Zuerst ist es möglich, auf die Fasern schwere und edle Metalle nieder zu schlagen, von welchen bekanntlich mehrere seit langer Zeit eine Anwendung als Farben in der Druckerei gefunden haben. Man braucht nur das Zeug mit der hinlänglich verdickten Lösung des Salzes eines solchen Metalles zu tränken und die negative Elektrode wirken zu lassen, um gleichzeitige Ausscheidung und Fixation des Metalles zu beobachten. Das Metall wird nicht nur mechanisch, wie bei den gebräuchlichen Verfahren, fixirt.

Man kann ferner die Oxydation der Farben während ihres Aufdruckes verhüten, indem man z. B. in den Farbetrog der Druckwalze die negative Elektrode einer Säule oder einer kleinen Dynamomaschine eintaucht und indem man den Inhalt dieses Haupttroges, sei es durch eine Wand aus Pergamentpapier, sei es durch eine Platte von porösem Thone oder durch eine einfache Röhre mit einem zweiten sehr kleinen secundären Behälter in leitende Verbindung bringt, der dieselbe Farbe oder eine beliebige leitende Flüssigkeit enthält, in welche die positive Elektrode eintaucht. Es ist der am negativen Pole in der Druckfarbe entwickelte Wasserstoff, welcher ihre Oxydation verhindert. Eine Reihe von Farbe erzeugenden Mischungen oxydiren sich sehr schnell und bieten deshalb

gewisse Schwierigkeiten in der Druckerei, beispielsweise das Solidblau, dann die durch Mischen von Propiolsäure und Natriumxanthogenat erhaltene, sowie die für Anilinschwarz-Erzeugung angewendeten Gemische.

4) Endlich kann man den Strom zur Bereitung der Küpen des Indigblau, Anilinschwarz u. s. w. verwenden, indem man sich des am negativen Pol entstehenden Wasserstoffes bedient. Man gelangt dadurch ganz ebenso gut zur Reduction des Farbstoffes wie durch die Einwirkung gewöhnlicher Reductionsmittel: Eisenvitriol, Zink, Hydrosulfit, Glucose u. s. w.

Für die basischen Küpen wendet man am besten als Lösungsmittel, z. B. des Indigweifs, die Alkalien und für die sauren Küpen die Schwefelsäure an. Wenn dann die Küpen bereitet sind, kann man am besten ihre Oxydation dadurch verhindern, dafs man die negative Elektrode eines schwachen ununterbrochenen Stromes auf sie einwirken läfst. Natürlich mufs eine so vollständig wie mögliche Trennung der beiden Elektroden beobachtet werden, was sich jedoch ziemlich leicht bewerkstelligen läfst.[1]

Indem ich schliefse, kann ich nicht umhin einen freilich noch durch keinen Versuch bestätigten Gedanken auszusprechen: „Es möchten sich nämlich die oben beschriebenen Thatsachen zum Hervorrufen von Zeichen und zum Schreiben auf gröfsere Entfernungen hin in der Telegraphie und Telephonie verwenden lassen.“

Mülhausen i. E., 10. Juli 1882.

Tauereibetrieb in Europa und Nordamerika.

Der gegenwärtige Umfang des Tauereibetriebes auf den wichtigsten europäischen bezieh. nordamerikanischen Wasserstrafsen ergibt sich aus nachstehender vom *Centralverein für Hebung der deutschen Fluß- und Kanalschifffahrt* veröffentlichten Uebersicht, aus deren wenn auch nur beiläufigen Angaben sich ein annähernd zutreffendes Bild über die gegenwärtige Ausdehnung der Ketten- und Seilschifffahrt gewinnen und folgern läfst, dafs beide Systeme trotz mannigfacher Mängel sich betriebsfähig erwiesen haben.

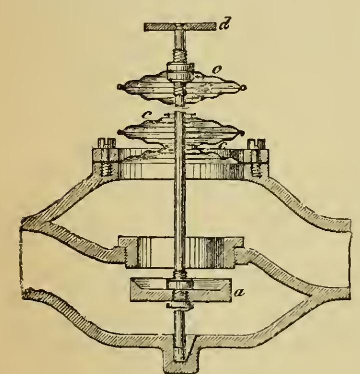
Betrieb der Kettenschifffahrt.

	Kettenlänge
In Deutschland:	
Auf der Elbe, von der böhmischen Grenze bis Magdeburg . . .	331km
„ „ „ „ Magdeburg bis Hamburg	298
„ „ Saale von Barby bis Kalbe	22
„ „ Brahe von der Brahemündung bis Bromberg	13
„ dem Neckar von Mannheim bis Heilbronn	113
In Oesterreich:	
Auf der Elbe von Aussig bis zur böhmischen Grenze	39
„ „ Donau von Prefsburg bis Wien	80
„ „ „ „ Wien bis Stein	80

[1] Ich habe obige Thatsachen auch der *Mülhauser Industriegesellschaft* mitgetheilt und eine darauf bezügliche Abhandlung der *Elektrotechnischen Gesellschaft* zu Frankfurt a. M. eingesendet. Beiden Vereinen sowie auch der Redaction dieses Journals habe ich Muster vorgelegt.

	Kettenlänge
In Frankreich:	
Auf der Seine von Montereau bis Paris	105
„ „ „ „ Paris bis Conflans	72
„ „ „ „ Conflans bis Rouen	171
„ „ Yone von Laroche bis Montereau	93
In Rufsland:	
Auf der Wolga von Rybinsk bis Twer	375
„ „ Schecksna von der Wolga bis St. Petersburg	167
Betrieb der Seilschifffahrt.	
In Deutschland:	
Auf dem Rheine von Bingen bis Obercassel	120
In Oesterreich:	
Auf dem Donaukanale von Nufsdorf bis Ebersdorf	17,55
In Nordamerika:	
Auf dem Eriekanale von Buffalo bis Lockport und bis Rochester	593

Wegen starker Versandung ist die frühere *Kettenschifffahrt* auf der Strecke Rouen bis Havre, sowie wegen zu geringen Gefälles in einer Länge von 278km auf der Schecksna eingestellt worden. Bei der *Seilschifffahrt* dagegen war auf verschiedenen Strecken der Betrieb nur von geringer Dauer; auch wurde auf einzelnen das Seil wieder beseitigt, während es auf anderen noch unbenutzt liegt oder zur Kettenschifffahrt eingerichtet wurde. Von diesen aufser Betrieb gesetzten Theilstrecken mögen hier nur besonders hervorgehoben werden: Die Linien von Obercassel nach Köln, Köln—Emmerich, Ruhrort—Emmerich, Emmerich—Rotterdam, Cüstrin—Güstebiese, Spandau—Deetz, Prefsburg—Gonyo und Lüttich—Namur.



Druckregulir- und Absperrventil mit Plattenfedern.

Wilh. Ritter in Kalk (* D. R. P. Kl. 47 Nr. 17084 vom 25. Mai 1881) benutzt bei seinem Druckregulir- und Abschlufsventil die Elasticität gerollter Platten *c* zur Belastung des Ventiles *a*. Die Ventilspindel läfst sich durch eine Schraubenmutter verkürzen und verlängern; hierdurch und durch Auflegen von Gewichten auf den Teller *d* kann man den auf das Ventil geübten Druck, welcher der Druckdifferenz der beiderseits befindlichen Flüssigkeiten das Gleichgewicht hält, nach Bedarf verkleinern und vergröfsern.

Neuerung an horizontalen Mutterpressen.

Zur Bewegung des hinteren Mutterdornes behufs Zusammendrückung des Lochbutzens dient gewöhnlich ein Zahnrad, welches von derselben Welle bewegt wird, die auch das grofse Zahnrad zum Betrieb der Hauptwelle bethätigt. Bei dieser Anordnung ist ein Zahnbruch bei plötzlich auftretenden Stöfsen leicht möglich. Denselben zu vermeiden, wird von *C. W. Hasenclever Söhne* in Düsseldorf (* D. R. P. Kl. 49 Nr. 18403 vom 21. Oktober 1881) vorgeschlagen, den hinteren Mutterdorn an den einen Arm eines doppelarmigen Hebels anzuschliefsen, dessen anderer Arm durch eine in Führungen gelagerte Stange von einem auf die Hauptwelle aufgekeilten Daumenrade vorgedrückt wird, während zur Rückbewegung Spiralfedern dienen. *Mg.*

Elektricität in der Porzellanfabrikation.

Die Schwierigkeit, die Porzellanerde von beigemengten Eisentheilchen zu befreien, wodurch es allein möglich ist, ein ganz weifses, reines, fleckenloses Porzellan zu erhalten, haben — wie im *Engineering*, 1881 Bd. 32 S. 536 mitgetheilt

wird — *Pilliduyt und Söhne* in Mehun-sur-Yèvre und Creil auf magnetischem Wege überwunden. Sie führen nämlich die sehr dünnflüssige Masse an den Polen zweier kräftiger Magnete vorbei, welche die Eisentheilchen anziehen. Es sind zu diesem Zwecke zwei kräftige Elektromagnete einander gegenüber angebracht und zwischen beiden befindet sich eine Art Trog oder trichterförmige Röhre mit einem Abzugsloch im tiefsten Punkte. Die flüssige Masse strömt an den Seiten des Troges entlang und ist dabei der Einwirkung der Magnete ausgesetzt, welche jedes Eisentheilchen anziehen. 2mal des Tages wird der Trog von dem angesetzten Material gesäubert und kann auf diese Weise etwa 0t,5 Masse gereinigt werden. Die von den Magneten entfernten Theile bestehen hauptsächlich in Eisensilicaten und Spuren von Kohlen.

Van Rysselberghe's Doppeltelegraphie mit Telephon und Morse.

In der *Lumière électrique*, 1882 Bd. 6 S. 499 wird über neue Erfolge *im Sprechen auf große Entfernungen* (jetzt Paris-Brüssel) berichtet, welche *Van Rysselberghe* mit einem Telephon von neuer Einrichtung erzielt hat. Zugleich hat sich der Genannte bemüht, die Induktion auf einem neuen Wege zu bekämpfen, anscheinend nicht in dem Drahte, worin sie sich störend geltend macht, sondern in jenen Drähten, von denen sie ausgeht; auch diese Bemühungen haben die Versuche bereits als erfolgreich erkennen lassen. Endlich hat *Van Rysselberghe* mit dem verbesserten Telephon bei beseitigter Induktion die Doppeltelegraphie mit Telephon und Morse ermöglicht, indem am 16. Mai zu gleicher Zeit zwei Telegramme von Brüssel nach Paris gegeben wurden, das eine mittels des Telephons, das andere auf dem Morse. Die Beförderung beider fand früh 10 Minuten nach 8 Uhr statt, als das Arbeiten schon begonnen hatte und die Induktion bereits sehr kräftig war.

In Bezug auf den letzten Punkt sei daran erinnert, dafs Versuche zur gleichzeitigen Benutzung des Morse und des Telephons in derselben Leitung schon vor langer Zeit angestellt worden sind. Was zunächst die Doppeltelegraphie mit dem *Bell*'schen Telephon und Morse betrifft, so ist mit derselben bereits am 17. December 1877 in Dresden ein Versuch auf einer Telegraphenleitung gemacht worden und, wenn dieser Versuch aus äufseren Gründen nicht zur vollen Durchführung kam, so haben doch kurze Zeit später im Versuchszimmer angestellte weitere Proben die Durchführbarkeit dieser Art der Doppeltelegraphie aufser allen Zweifel gesetzt (vgl. 1879 **231** 143). Auch sind von der Reichstelegraphen-Verwaltung Anfang 1879 ausgedehnte Versuche mit dieser Art Doppeltelegraphie gemacht worden; desgleichen im J. 1881 auf den Leitungen der Buschtehrader Eisenbahn in einer 126km,4 langen Linie, in welche aufser den Telephonen noch 24 Telegraphenstationen eingeschaltet waren.

Die *Elektrotechnische Zeitschrift*, 1882 S. 245 weist ferner noch auf die Versuche hin, welche *E. Gray* in den J. 1875 bis 1877 mit seinem ursprünglich zur telegraphischen Beförderung musikalischer Töne bestimmten Telephon oder elektroharmonischen Telegraph in seiner Einrichtung zur Wiedergabe von Morseschrift in einer gleichzeitig mit einem gewöhnlichen Morse-Telegraphen besetzten Leitung gemacht hat, und darauf, dafs der Gedanke, Ströme verschiedener Art oder verschiedenen Ursprunges für die Zwecke der gleichzeitigen Doppeltelepraphie zu verwerthen, in noch frühere Zeit zurückreicht (*E. Highton* 1850. *W. Siemens* 1856, *Schefczik* 1856, *Varley* 1870, *E. Wenkebach* 1873).]

Aufbewahrung von Kautschukgegenständen.

E. Johanson bringt Kautschukgegenstände in luftdicht verschlossene Flaschen und legt dazu ein mit Ammoniakflüssigkeit gefülltes Glasrohr, dessen oberes Ende zu einer feinen Spitze ausgezogen ist. (*Pharmaceutische Zeitschrift für Rußland*, 1882 S. 328. Vgl. *Mareck* 1881 **239** 325.)

Ueber Selen haltige Säuren.

Nach *P. Kienlen* sammelt sich das Selen, welches beim Rösten der Pyrite als Selenigsäure entweicht, in der Säure des Gloverthurmes, welche nicht selten davon blutroth gefärbt ist und im Liter selbst 34mg Selen enthält. Wird diese

Säure zur Herstellung von Salzsäure verwendet, so geht das Selen mit den ersten Salzsäuredämpfen über, bleibt in der Salzsäure theils gelöst, theils sammelt es sich mit theerigen Stoffen aus den Dichtungen der Apparate gemischt als Schlamm an, welcher 40 bis 45 Proc. Selen enthält.

Zur Gewinnung dieses Selens wird der Schlamm in Wasser vertheilt und so lange Chlor eingeleitet, bis die rothe Farbe verschwunden ist. Die Lösung wird mit Salzsäure gekocht und das Selen durch Zusatz von Natriumdisulfit gefällt. (*Bulletin de la Société chimique*, 1882 Bd. 37 S. 440.)

Der Siedepunkt des Zinkes.

J. Violle hat den Siedepunkt des Zinkes neu bestimmt und zu 930° gefunden. (*Comptes rendus*, 1882 Bd. 94 S. 720.)

Atomgewicht des Kohlenstoffes.

H. E. Roscoe hat durch Verbrennen von Diamanten das Atomgewicht des Kohlenstoffes zu 11,97 gefunden, wenn Wasserstoff = 1, zu 12,002, wenn Sauerstoff = 16 gesetzt wird. (*Comptes rendus*, 1882 Bd. 94 S. 1180.)

Zur Kenntnifs der Brauereiwässer.

Das zur Erzeugung des Pilsener Bieres verwendete Quellwasser des bürgerlichen Brauhauses in Pilsen enthält nach *F. Stolba* (*Listy Chemické*, 1882 Bd. 6 S. 136) im Liter:

Magnesiumcarbonat	48,89mg
Calciumcarbonat	56,67
Eisencarbonat	1,67
Calciumsulfat	23,53
Kaliumsulfat	8,17
Natriumsulfat	6,25
Chlornatrium	12,55
Calciumnitrat	1,29
Calciumphosphat	1,55
Kieselsäure	15,60
Organische Substanz	6,43
	182,60mg.

Ueber den Kohlensäuregehalt der atmosphärischen Luft.

Dumas behauptet, dafs der Kohlensäuregehalt der Atmosphäre wesentlich aus dem Boden vulkanischer Gegenden stamme, gegen welche die durch physiologische Prozesse gebildete Kohlensäuremenge verschwindend klein sei. Andererseits würden bedeutende Kohlensäuremengen durch Ablagerung von kohlensaurem Kalk in den Weltmeeren der Atmosphäre entzogen. (*Comptes rendus*, 1882 Bd. 94 S. 589.)

Rißler (Daselbst S. 1390) fand bei Nyon in der Schweiz, 420m über dem Meeresspiegel, im Mittel eines Jahres 3,035 Th. Kohlensäure in 10000 Luft und zwar schwankte der Kohlensäuregehalt nur zwischen 2,530 und 3,492 Th.

Herstellung von Untersalpetrigsäure.

Nach *W. Zorn* löst man 10 Th. Eisenvitriol in Wasser, versetzt bis zur neutralen Reaction mit dünner Kalkmilch und fügt zu dem erhaltenen Brei von Eisenoxydulhydrat und Gyps 1 Th. Natriumnitrit worauf man das Gemisch unter Kühlung der Ruhe überläfst. Die abgeprefste und filtrirte Lösung wird dann mit Essigsäure vorsichtig neutralisirt und mit salpetersaurem Silber versetzt, worauf sofort reines Nitrosylsilber ausfällt. (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1882 S. 1258.)

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart.
Druck von Gebrüder Kröner in Stuttgart.

Ueber Arbeitsübertragung durch Elektricität.

(Schlufs des Berichtes S. 193 d. Bd.)

Magneto- und dynamo-elektrische Maschinen.

Wenn sich im Wirkungsfelde eines Magnetpoles ein Leitungsdraht bewegt, so wird derselbe während der ganzen Zeit der Bewegung von einem elektrischen Strom durchlaufen und umgekehrt, wenn der Leitungsdraht von einem Strom durchlaufen wird, so nimmt er die Bewegung an, welche jener entgegengesetzt ist, die man ihm ertheilen müfste, um durch die Wirkung des Magnetes einen gleich gerichteten Strom zu erhalten. Dies ist die Erscheinung der Induktion, auf deren Ausnutzung zur Erzielung eines continuirlichen Stromes die Induktionsmaschinen beruhen, welche an Stelle einer Batterie als Stromquelle dienen. Wenn hierbei gewöhnliche Magnete oder durch einen besonderen Strom erregte Elektromagnete verwendet werden, heifst die Maschine, wie bekannt, eine magneto-elektrische; werden aber die verwendeten Elektromagnete durch den erzeugten Strom selbst erregt — wie bei den neueren Maschinen von *Gramme* und *Siemens* —, so heifsen sie dynamoelektrische Maschinen und es wird also hierbei der Strom, welcher den weichen Eisenkern zu einem (kräftigeren) Magnet macht, durch die Bewegung der Maschine selbst erst erzeugt und bis auf ein bestimmtes Mafs gesteigert, nach dessen Erreichung die Maschine einen continuirlichen Strom liefert, während anfänglich nur der in den Elektromagnetkernen vorhandene remanente Magnetismus wirkt.

Die elektromotorische Kraft einer solchen Maschine ist proportional der Intensität des magnetischen Feldes, proportional der Peripheriegeschwindigkeit des rotirenden Leiters und der Länge desselben. Ein von einer Batterie herrührender Strom fügt sich mit seinem Zeichen zu dem Maschinenstrom einfach hinzu, kann also auch ausgeglichen werden, wenn der Maschinenstrom jenem der Batterie entgegengesetzt ist. Dieselbe Maschine kann als Elektromotor verwendet werden, in welchem Falle der hinein gesendete Strom die Induktionswirkung auf das magnetische Feld ausübt und den Anker in Rotation versetzt, entgegengesetzt jener, welche einen gleich gerichteten Strom induciren würde.[8]

Legt man an einen Elektromotor ein Bremsdynamometer, entsprechend einem bestimmten Kraftmoment und einer bestimmten Arbeit für eine Umdrehung, an und mifst man durch ein Galvanometer die Stärke des angewendeten Stromes, so zeigt sich, dafs die Bewegung erst beginnt, wenn die Stärke des Stromes durch entsprechende Vermehrung der Elemente eine bestimmte Gröfse erlangt hat. Sobald aber einmal

8 *Deprez* bezeichnet den inducirenden Elektromagnet als „*Induktor*", was richtiger ist, als die sonst übliche Bezeichnung des rotirenden Leiters als Induktor.

die Bewegung eingeleitet ist, so hat die weitere Vermehrung der hinter einander verbundenen Elemente keine Vergröfserung der Stromstärke, sondern nur eine Vermehrung der elektromotorischen Kraft und hiermit der Geschwindigkeit des Ankers zur Folge, während der Ausschlag des Galvanometers ungeändert bleibt, weil der Zuwachs an elektromotorischer Kraft durch die inducirte entgegengesetzte elektromotorische Kraft, welche der Geschwindigkeit proportional ist, behoben wird, also die zur Erzeugung der Stromstärke verbleibende elektromotorische Kraft $E - e$ ungeändert bleibt. Die Arbeit in der Sekunde ist dann der Geschwindigkeit oder der inducirten elektromotorischen Kraft $e(i\lambda)$ proportional.

Deshalb wird auch das zum Antrieb einer elektrodynamischen Maschine erforderliche Kraftmoment nur dem magnetischen Felde und der Stärke des herzustellenden Stromes proportional, dagegen von der Geschwindigkeit ganz unabhängig sein müssen. Nur die Betriebsarbeit in der Sekunde, welche das Produkt aus dem Kraftmoment mit der Winkelgeschwindigkeit ist, mufs dieser Geschwindigkeit proportional sein, während die erreichte Gröfse des magnetischen Feldes und der Stromstärke sich dann nicht mehr ändert, sobald dieselben ihren Maximalwerth erreicht haben, bei welchem eben der äufsere Widerstand überwunden wird.

Die Sache ist genau dieselbe wie bei dem Beharrungszustand einer jeden Maschine. Das Kraftmoment des Wassers im Wasserrade ist im Beharrungszustande genau gleich dem Kraftmoment des nützlichen und schädlichen Widerstandes; der mittlere Dampfüberdruck ist im Beharrungszustand genau gleich dem mittleren auf den Kolben reducirten Gesammtwiderstand und sowohl beim Wasserrad, wie bei der Dampfmaschine ändert sich mit der Vermehrung der motorischen Substanz in der Sekunde nur die Beharrungsgeschwindigkeit, nicht aber der Druck des Wassers oder Dampfes auf den Receptor, welcher nur allein vom Widerstand abhängig ist. Die Arbeit in der Sekunde ist hierbei der Geschwindigkeit, somit der Menge der motorischen Substanz gerade ebenso proportional, wie die verfügbare Arbeit der *Gramme*'schen Maschine der Geschwindigkeit und der damit im direkten Verhältnifs stehenden elektromotorischen Kraft E proportional ist, während die Arbeit für eine Umdrehung in allen Fällen dieselbe bleibt.

Sind zwei ganz gleiche solche Maschinen vorhanden, eine primäre Maschine (*machine génératrice*), welche durch irgend einen Motor betrieben wird und den erzeugten Strom der sekundären Maschine (*machine réceptrice*) zusendet, welche mechanische Arbeit verrichtet, so wird bei dem Ingangsetzen der ersteren und bei der allmählichen Steigerung ihrer Geschwindigkeit sich sowohl die elektromotorische Kraft, wie die Stärke des Stromes steigern bis zu dem Augenblicke, wo die entfernte sekundäre Maschine ihre Bewegung beginnt (wobei der inducirte Gegenstrom der primären Maschine eine bestimmte, von der Länge und dem Querschnitte der Leitung und von dem Kraftmoment an der sekundären Maschine abhängige bestimmte Gröfse erreicht hat). Von da ab ändert sich die Stromstärke J (nach *Clausius* $J - i$) nicht mehr, indem die Geschwindigkeit der sekundären Maschine genau um eben so viel wächst

wie jene der primären Maschine, so dafs die Differenz der Geschwindigkeiten und damit die Differenz $E-e$ zwischen der positiven elektromotorischen Kraft E und der inducirten oder negativen elektromotorischen Kraft e, folglich auch die Differenz der positiven Stromstärke $E:R$ und der negativen Stromstärke $e:R$, somit die verbleibende Stromstärke $J=(E-e):R$ (oder $J-i$) constant bleibt. Die Arbeit der einen und der anderen Maschine ist das Produkt aus der Arbeit für eine Umdrehung mit der Anzahl der Umdrehungen in der Zeiteinheit; also steht der Wirkungsgrad α im Verhältnifs der Umdrehungszahlen, deren Unterschied constant ist. Je gröfser daher die Umdrehungszahlen sind, desto gröfser ist der Wirkungsgrad. Der Fall ist genau so, als ob die beiden Maschinen durch einen Riemen verbunden wären, welcher derart gleitet, dafs immer derselbe Unterschied der Umfangsgeschwindigkeiten der beiden Riemenscheiben vorhanden ist.

Numerische Anwendungen[9].

Es sei nach *Deprez* für eine *Gramme*'sche Maschine, Modell *C*:

Die Anzahl der Umdrehungen in der Minute . . .	= 1200
Stromstärke in Ampère	= 81.22
Elektromotorische Kraft in Volt	= 69,9
Verbrauchte Arbeit in 1 Sekunde	= 579mk
Arbeit für eine Umdrehung	= 29mk
Widerstand des feststehenden Schenkels in Ohm . .	= 0,15
„ „ rotirenden Ankers in Ohm	= 0,06

Nehmen wir nun an, dafs wir dem Draht des Schenkels und des Ankers einen Querschnitt geben gleich $1/_{50}$ des früheren, so kann bei Verwendung gleicher Materialmenge die Länge 50 mal so grofs sein. Wegen 50 facher Länge und $1/_{50}$ Querschnitt wird dann der Widerstand 2500 mal gröfser als früher, nämlich:

Widerstand des Schenkels in Ohm	375
„ „ Ankers in Ohm	150
Zusammen	525.

Sind nun 2 solche Maschinen an den Endpunkten einer Telegraphenleitung mit gewöhnlichem galvanisirtem Eisendraht von 4mm Stärke angebracht und von 50km Länge, dessen Widerstand 9 Ohm für 1km beträgt, so ergibt sich der gesammte Widerstand, wie folgt:

Primäre Maschine	525
Leitung 50 × 9 = ...	450
Sekundäre Maschine	525
Zusammen Ohm	1500.

In Folge der Aenderung des Drahtquerschnittes und dessen Länge ändert sich aber auch die Stromstärke, und zwar behält das magnetische Feld seine Gröfse unverändert bei, wenn das Produkt aus der Zahl der Windungen mit der Stromstärke ungeändert bleibt, gleiche Materiallänge des Drahtes vorausgesetzt. Wegen der 50 fachen Länge ist die Anzahl der Windungen 50 mal so grofs, folglich die Stromstärke nur $81.22:50=1,624$ Ampère und die elektromotorische Kraft $=1,624\times1500=2437$ Volt. Bei 1200 Umdrehungen in der Minute wäre aber die elektromotorische Kraft in Folge der 50 mal gröfseren Anzahl der Windungen des Drahtes des Ankers um denselben auch 50 mal so grofs als ursprünglich, nämlich $=50\times69,9=3495$ Volt; folglich benöthigen wir zu obigen 2437 Volt nur $(2437:3495)\times1200=835$ Umdrehungen in der Minute. Bei dieser Geschwindigkeit ist die zu verrichtende Arbeit in der Sekunde:

[9] Zuerst veröffentlicht in der *Lumière éléctrique*, 1881 Bd. 4 S. 246 bezieh. in dem Berichte über die 3. Sitzung der 3. Sektion des Pariser elektrischen Congresses vom J. 1881.

$$\frac{EJ}{g} = \frac{2437 \times 1{,}624}{9{,}81} \text{ oder auch } = \frac{835 \times 29}{60} = 403^{mk},$$

bei welcher die Bewegung an der sekundären Maschine eben beginnt, also der Wirkungsgrad noch Null ist.

Bei der sekundären Maschine beträgt die Arbeit für eine Umdrehung ebenfalls 29^{mk} wie bei der primären Maschine, bei 1,624 Ampère Stromstärke. Soll dieselbe also 10e oder 750^{mk} in der Sekunde entwickeln, so mufs sie (750:29) Umdrehungen in der Sekunde oder $(750 \times 60):29 = 1552$ Umdrehungen in der Minute machen, während die primäre Maschine $1552 + 835 = 2387$ minutliche Umgänge machen mufs, wobei sie eine Betriebsarbeit von $(2387 \times 29):60 = 1154^{mk}$ in der Sekunde $= 15^{e},4$ benöthigt.

Der Wirkungsgrad ist = (10:15,4) gleich dem Verhältnifs der Tourenzahlen 1552:2387 = 0,65 und ist dies auch gleich dem Verhältnifs der elektromotorischen Kräfte $e:E$, deren Differenz $E - e = 2437$ ist.

Daher folgt aus . . . . $E - \frac{1552}{2387} E = 2437$

der Werth von . . . . $E = 6964$ Volt

also . . . . $e = 4527$ Volt

folglich . . . . $E:R = 6964:1500 = 4{,}643$

und . . . . $e:R = 4527:1500 = 3{,}019$

Die Differenz ist . . . . $J = (E - e):R = 1{,}624.$

Die von der primären Maschine verbrauchte Arbeit ist also zur Controle der früheren Bestimmung: $T_a = \frac{EJ}{g} = \frac{6964 \times 1{,}624}{9{,}81} = 1153.$ Der Unterschied der

absoluten Arbeit in der Sekunde . . . . $= 1153^{mk}$

und der an der sekundären Maschine indicirten Arbeit (*Deprez* sagt nur „*travail développé par la machine réceptrice*") . . . . $= 750$

beträgt . . . . 403^{mk}

und mufs in Wärme übergegangen sein, und zwar ist die entwickelte Wärmemenge gemessen nach Meterkilogramm:

$$T_c = R\frac{J^2}{g} = R\,\frac{\overline{1{,}624}^2}{9{,}81} = 0{,}2688R,$$

daher in der primären Maschine . . . $= 525 \times 0{,}2688 = 141^{mk} = 0{,}332^{c}$

in der sekundären desgl. . . . . . . $= 141 = 0{,}332$

in der Leitung . . . . $= 450 \times 0{,}2688 = 121 = 0{,}286$

Summe $= 403^{mk} = 0{,}950^{c}.$

„Man sieht", sagt *Deprez*, „dafs es möglich ist, mit zwei identischen Maschinen, Modell C, eine Nutzarbeit von 10^{e} auf 50^{km} Entfernung mittels eines gewöhnlichen Telegraphendrahtes zu übertragen, wobei die Betriebskraft ungefähr 16^{e} betragen mufs. Der Wirkungsgrad wäre in Wirklichkeit etwas geringer, in Folge von Arbeitsverlusten durch Nebenströme, welche in den bewegten metallischen Massen der zwei Maschinen entstehen, und durch Reibungen, Vibrationen u. dgl., welche mit der grofsen Geschwindigkeit verbunden sind."

„Die elektromotorische Kraft der primären Maschine von 6952 Volt ist gleich jener von 6400 Daniell-Elementen. Es ist gewifs, dafs diese Spannung eine sehr sorgfältige Isolirung erfordern würde, welche aber keine unübersteigliche Schwierigkeit darbietet, weil man bei Sprengungen schon seit langer Zeit dahin gekommen ist, auf mehrere Kilometer Ent-

fernung den Funken einer Induktionsrolle zu übertragen, deren Spannung noch weit höher ist als 7000 Volt."[10]

Bei der elektrischen Kraftübertragung entsteht die Schwierigkeit, eine gröfsere Zahl von sekundären Maschinen zu bethätigen, welche jede nach Belieben aufser oder in Gang gesetzt werden soll. Die primären Maschinen benöthigen daher einer selbstthätigen Regulirung für variablen Widerstand, wobei sie selbst entweder auf Spannung (hinter einander), oder auf Stromstärke (neben einander) verbunden sein können. Im ersteren Falle würden sämmtliche sekundären Maschinen in demselben Strom eingeschaltet sein; im letzteren würden getrennte Ströme von den Polen der Generatormaschinen an die einzelnen Sekundärmaschinen ausgesendet. In jenem Falle benöthigt man einen Regulator, welcher die Stromstärke constant erhält, im anderen einen Regulator, der die Potentialdifferenz am Ausgangsorte constant erhält. In den meisten Fällen wird die Nebeneinanderverbindung der primären Maschinen wegen leichterer Regulirung vorzuziehen sein.

Der nun folgende Theil der Abhandlung von *Deprez* ist streng wissenschaftlichen Inhaltes und überschreitet den Rahmen dieses Journals.

Gust. Schmidt.

Neuerungen an Regulatoren für Schiffsmaschinen.

Mit Abbildungen auf Tafel 18.

Auf der Marine-Ausstellung zu London im April 1882 waren u. a. mehrere Regulatoren für Schiffsmaschinen ausgestellt, von denen vier auf Tafel 18 nach *Engineering*, 1882 Bd. 33 S. 317 und 365 abgebildet sind. Drei derselben sind tachometrische Regulatoren (zwei Centrifugal- und ein hydraulischer Widerstands-Regulator), welche bekanntlich den Uebelstand haben, dafs sie erst nach eingetretener Geschwindigkeitsänderung der Maschine in Wirkung kommen, mithin bei dem oft schnell und bedeutend wechselnden Widerstand nicht zeitig genug, um den schädlichen Einflufs dieses schnellen Wechsels auf die Maschine zu verhüten. Der vierte ist ein dynamometrischer Pendelregulator. Allen vier Arten ist gemeinsam, dafs sie auf das Steuerorgan eines Cylinders wirken, dessen Kolben mit der Drosselklappe verbunden ist. (Vgl. 1882 **244** * 15. * 350.)

Fig. 1 und 2 Taf. 18 zeigen einen von *J. und E. Hall* in Dartford ausgestellten *Westinghouse*'schen Regulator. In einem Gehäuse *A*, welches, mit der Maschinenwelle durch Schnurtrieb verbunden, etwa 250 Umdrehungen in der Minute macht, sind die Centrifugalpendel *B* unterge-

---

[10] Dagegen bemerkt *A. v. Waltenhofen* in den *Abhandlungen der kgl. böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften*, 1876 Folge 6 Bd. 8, dafs man bei Einschaltung eines *Ruhmkorff* von 3cm Schlagweite in Prag keine Spur eines Funkens mehr in Pardubitz (105km) nachweisen konnte, obwohl die elektrische Zündung bis Wien (410km) möglich war.

bracht. Dieselben wirken auf einen Kolbenschieber *C*, welcher in ein den Cylinder *L* mit dem Condensator verbindendes Rohr *E* eingeschaltet ist. Der Cylinder *L* ist mit einem zweiten engeren Cylinder verschraubt und die beiden zugehörigen Kolben *G* und *J*, deren Kolbenstange mit dem Arm der Drosselklappe verbunden ist, bilden ein Ganzes. Der Raum zwischen *G* und *J* steht durch *H* mit dem Kessel in Communication, ist also mit gespanntem Dampf gefüllt; der Raum links vom kleinen Kolben ist durch *O* mit dem Condensator oder auch mit der freien Luft verbunden. In den Raum *R* rechts von dem grofsen Kolben kann ebenfalls der Kesseldampf eintreten, jedoch nur durch eine enge, mittels Schraube *P* regulirbare Oeffnung. Bleibt das Rohr *E* durch den Schieber *C* eine Zeit lang geschlossen, so wird die Spannung im Raume *R* auch allmählich auf die Kesselspannung steigen und die Kolben werden also dann die äufserste Stellung links einnehmen, welche der ganz geöffneten Stellung der Drosselklappe entspricht. Sobald aber der Schieber *C* ein wenig öffnet, sinkt die Spannung im Raume *R* und, wenn sie unter eine gewisse den Querschnittsverhältnissen der Kolben entsprechende Grenze fällt, so werden die Kolben nach rechts verschoben und die Drosselklappe wird mehr oder weniger geschlossen. Es wird eine bestimmte Lage des Schiebers *C* (entsprechend einer bestimmten Umlaufzahl der Maschine) geben, bei welcher die Spannung in *R* sich auf der der Gleichgewichtslage der Kolben zukommenden Höhe hält, welche Stellung diese auch einnehmen mögen. Der Regulator ist mithin astatisch zu nennen. Die Geschwindigkeit, bei welcher die Kolben im Gleichgewicht sind, läfst sich übrigens durch Federn, zwischen denen die Regulatorspindel liegt, mit Hilfe der Schrauben *M* und *N* beliebig verändern. Der Regulator soll schnell und geräuschlos wirken.

Ein zweiter Centrifugalregulator ist in den Fig. 3 bis 7 Taf. 18 dargestellt. Derselbe rührt von *Gibson und Nicholson* her. Die beiden Pendel *G* erhalten ihre Bewegung durch den Mitnehmer *H*, in dessen spiralförmige Schlitze an *G* befindliche Bolzen eingreifen. Die gezeichnete Form der Schlitze ist gewählt, damit durch die radiale Componente des von *H* auf *G* ausgeübten Druckes die Centrifugalkraft unterstützt werde und bei der geringsten Geschwindigkeitszunahme ein Ausschlag der Pendel *G* stattfinde. Die Verlängerungen der letzteren bilden ebenfalls spiralförmige Schleifen, welche einen an der vertikal geführten Stange *M* befindlichen Zapfen erfassen und durch Verschiebung von *M*, welche mittels Zahnstange und Zahnbogen auf einen Scheibenhahn übertragen wird, direkt die Steuerung des mit der Drosselklappe verbundenen Kolbens besorgen.

Der erwähnte hydraulische Regulator (von *Churchill* [1]) hat im Wesentlichen die gleiche Einrichtung wie der durch Fig. 8 bis 10 Taf. 18 ver-

[1] Vgl. auch *J. D. Churchill* in Upper Holloway, England (*D. R. P. Kl. 60 Nr. 18362 vom 3. Juli 1881 als Zusatz zu * Nr. 12541).

anschaulichte Regulator von *J. E. Koch* in London und *F. W. Durham* in New-Barnet, England (* D. R. P. Kl. 14 No. 14445 vom 23. December 1880 als Zusatz zu * Nr. 1280 vom 22. November 1877). Die Antriebscheibe *B* und mit ihr die auf gleicher Welle *A* befestigte Hülse *C* erhalten von der Kurbelwelle der Maschine aus eine schnelle Drehung, welche durch eine in der Hülse *C* befindliche Spiralfeder (vgl. Fig. 10) auf die in der Verlängerung von *A* liegende Welle *D* übertragen wird. Mit letzterer ist das irgend eine Flüssigkeit enthaltende Gehäuse *E* verbunden, in welchem sich ein im Allgemeinen still stehendes Flügelrad *F* befindet. Der in dem Gehäuse *E* bei der Drehung auftretende Widerstand ist im Beharrungszustande der Maschine mit der Spannung der Spiralfeder im Gleichgewicht. Wächst die Geschwindigkeit, so wächst auch der Widerstand und durch diese Zunahme desselben wie durch das Beharrungsvermögen der Massen wird eine relative Verdrehung der beiden Wellentheile *A* und *D* gegen einander hervorgerufen, was eine stärkere Spannung der Feder zur Folge hat. Die Verdrehung bewirkt eine Verschraubung des Muffes *J*, welcher mit *C* durch eine zur Welle parallele Gleitführung verbunden ist, und ein Winkelhebel *K* überträgt die Bewegung auf den Steuerschieber des kleinen Dampfcylinders *L*. Dieser ist behufs bequemer Verbindung seiner Kolbenstange *M* mit der Drosselklappe um einen in der Verlängerung der Schieberstange liegenden Zapfen drehbar. Durch das Flügelrad *F* wird auch die in dem Gehäuse *E* befindliche Flüssigkeit in Ruhe erhalten werden, abgesehen von geringen Wirbelbewegungen, welche durch die Undichtigkeit des Flügelrades und die Reibung verursacht werden. Der Widerstand, welchen die Flüssigkeit der Drehung des Gehäuses *E* bietet, beschränkt sich mithin hauptsächlich auf die Reibung an den Wänden. Ein bedeutend gröfserer Widerstand läfst sich erreichen, wenn sowohl an dem fest stehenden, wie an dem rotirenden Theile Schaufeln angebracht sind. Der auf *F* ausgeübte Druck kann auf einem Zifferblatt *R* abgelesen werden, indem seine Welle ebenfalls durch eine Spiralfeder *P* mit einem fest stehenden Gehäuse *Q* verbunden ist, also gegen dieses je nach dem ausgeübten Druck mehr oder weniger verdreht wird. Der Verschiebung des Steuerschiebers nach abwärts, einem Schliefsen der Drosselklappe entsprechend, wirkt eine Feder bei *N* entgegen, deren Spannung geregelt werden kann. Hierdurch ist es möglich, die Maschine innerhalb gewisser Grenzen auf eine bestimmte Umlaufzahl einzustellen.

Smith und *Pickney*'s Pendelregulator ist in Fig. 11 bis 13 Taf. 18 dargestellt. Ein möglichst leicht drehbar aufgehängtes schweres Pendel ist durch Stangen und Hebel mit einem leicht beweglichen Kolbenschieber verbunden, durch welchen der mit der Drosselklappe in Verbindung stehende Kolben gesteuert wird. Die Wirkung dieses dynamometrischen Regulators beruht auf der Voraussetzung, dafs das Pendel bei allen Bewegungen des Schiffes seine vertikale Lage beibehält und

nur relative Schwingungen gegen das Schiff ausführt. Wenn dies der Fall wäre, so würde allerdings die denkbar schnellste Wirkung erzielt werden können. Da aber schon die Reibungswiderstände das Pendel zu geringen Schwingungen gegen die Vertikale nöthigen und diese nothwendigerweise sehr unregelmäfsig ausfallen müssen, so ist eine Störung in der sicheren und ruhigen Regulirung wohl kaum zu vermeiden. Als sehr zweckmäfsig dürfte die Benutzung des Luftdruckes statt des Dampfdruckes in dem Steuercylinder zu bezeichnen sein. Der Kolbenschieber bringt bei seiner Verschiebung aus der Mittelstellung das eine Cylinderende mit der freien Luft, das andere mit dem Condensator in Verbindung. Störungen durch Condensationswasser u. dgl. können mithin nicht vorkommen. An den Cylinderdeckeln sind Federn zur Aufnahme des Stofses befestigt. Der Cylinder kann hier ebenfalls gegen das Gestell gedreht werden (vgl. Fig. 11 und 13). *Whg.*

Ueber Neuerungen an Schiffsschrauben.

Patentklasse 65. Mit Abbildungen auf Tafel 18.

1) *Construction der Schraubenpropeller*: Der lange Gebrauch der Schraubenpropeller hat noch keine aus theoretischen oder praktischen Gesetzen ableitbare Normalform der Flügelflächen u. s. w. geschaffen; vielmehr findet jeder Constructeur für seine Schraubenform andere Bedingungen. Eine Schraubenform im Sinne des Wortes besitzt keiner der neuen Schraubenpropeller; eher nähern sich letztere mehr der Form der Windmühlen- oder Turbinenflügel. Abgesehen hiervon zeigt sich jetzt allgemein das Bestreben, das Gewicht des Propellers sowie die Dicke seiner Nabe und Flügel herabzusetzen, welcher Grund bei der Wahl von Stahlschrauben vorwiegt.

W. Ch. Hallett in London (Erl. *D. R. P. Nr. 6444 vom 27. Oktober 1878) erhält eine Schraube von schönen, schlanken Verhältnissen, indem er die seitlichen Begrenzungslinien der Flügel nach cycloidischen Curven bildet und die Flügel mit ihren Mittellinien unter einen spitzen oder stumpfen Winkel zur geometrischen Achse der Schraubenwelle anordnet.

H. J. Jackson in Deptford (Erl. *D. R. P. Nr. 6583 vom 9. November 1878) gibt genaue, bestimmte, aus praktischen Erfahrungen abgeleitete Formeln für die Stärke der Schraubentheile und die Form der seitlichen Begrenzungslinien an; letztere bilden Kreisbögen, deren Radien gewisse Bruchtheile des Schraubendurchmessers sind.

Die von *G. J. Stevens* und *J. S. Smith* in London (*D. R. P. Nr. 9972 vom 13. December 1879) angegebene Schraubenform entsteht durch gleichmäfsige Rotation einer Tractorie um die gegebene gerade Linie, welche die Asymptote zu ihr ist, bei gleichzeitiger Bewegung in der Längsrichtung derselben. Die so entstehende Schraubenform besitzt die

Eigenthümlichkeit, dafs alle zur Achse rechtwinklig gezogenen Kreislinien die Schraubenfläche unter demselben Winkel treffen und ein rechtwinkliger Schnitt zur Achse eine Spirale ergibt, welche die Schraubenachse unter dem Steigungswinkel der Schraube trifft.

Bei der Schraube von ***L. Gravier*** in Havre (Erl. *D. R. P. Nr. 10547 vom 17. Februar 1880) ist der Druckwinkel constant gehalten. Die Flügelfläche wird durch eine gerade oder gekrümmte Erzeugungslinie gebildet, welche sich um ihren im Schraubenmittel liegenden Endpunkt dreht und sich dabei an einer Schraubenlinie als Leitlinie hinschiebt.

Eine wellige Form gibt ***H. Hirsch*** in Paris (*D. R. P. Nr. 16924 vom 25. December 1880) den Schraubenflügeln, um — wie der Erfinder meint — einen vollständigen Anschlufs zwischen der welligen Bewegungsform des Wassers und dem Propeller selbst herbeizuführen. Die Wellenlinien werden in verschiedener Weise einem passend angeordneten System von Kreisbögen, Ellipsen oder dergleichen Curven entnommen und nicht nur zur Formgebung der Schraubenflügel, sondern besonders zur Gestaltung der Boden- und Seitentheile des Schiffsgefäfses selbst empfohlen. — Der Gedanke an sich ist übrigens schon früher aufgetaucht. (Vgl. ***Binzer*** und ***Bentzen*** 1879 **234** * 265. ***Deane*** 1879 **234** 491. ***Buonaccorsi*** 1881 **242** 147.)

Die ***Griffith***'sche Schraube und deren von ***Hirsch*** vorgeschlagene bekannte verbesserte Form, welche beide sich durch die hohle, kugelige Nabe kennzeichnen, haben eine allgemeine Anwendung erfahren; sie haben trotz ihrer nur zweiflügeligen Construction, welche auch eine Verstellung der Flügel in der Nabe erlaubt, einen sanften Gang und sind deshalb besonders ihres leichten Hissens wegen als Hilfsschrauben beliebt.

Die Vortheile der mehrflügeligen Schraube wurden mit der Möglichkeit des Hissens im Schraubenbrunnen zuerst von dem französischen Ingenieur ***Mangin*** vereinigt; derselbe reihte zwei oder drei 2flügelige Schrauben hinter einander und vertheilte die Gesammtsteigung der sonst 4 bezieh. 6flügeligen, einfachen Schraube über sämmtliche vorhandene Flügel. Auf französischen Kriegsschiffen hat sich diese Schraube sehr gut bewährt.

Auf der letzten Pariser Weltausstellung zeigte der französische Constructeur ***Cuizinier*** an einem Modell eine Schraube, welche die ***Mangin***'sche verdrängen dürfte, wenn die praktische Ausführung keine übergrofsen Hindernisse bietet. Auf derselben Schraubenachse liegen dicht hinter einander auch zwei 2flügelige Schrauben, welche aber nicht, wie dort, zu einem festen Ganzen verbunden sind, sondern deren jede sich auf der Welle verdrehen läfst. Eine Verdrehung der einen Schraube erzeugt also eine wirkliche 4flügelige Schraube, während behufs Hissens beide Schrauben zusammengeklappt werden.

Eine in letzter Zeit vielfach besprochene Schraube, welche ihr Vorbild in einer Construction von ***Ericsson*** hat, ist von ***De Bay*** in England

vorgeschlagen. Dieselbe ist auch aus zwei hinter einander liegenden Schrauben zusammengesetzt, jedoch nicht wie oben zum Zweck des leichteren Hissens, sondern um eine gröfsere Geschwindigkeit zu erzielen. Die Schrauben mit der eigenthümlichen Flügelform haben entgegengesetzte Steigung und werden nach entgegengesetzter Richtung umgedreht. Die hintere Schraube sitzt zu diesem Zwecke auf einer vollen Welle, welche durch die Hohlwelle der vorderen Schraube hindurchgeht. Jeder der beiden Theile des Propellers arbeitet wie eine Schraube; es verhindert aber die entgegengesetzte Umdrehungsrichtung, dafs das Wasser von der einen Schraube ergriffen wird und deren Drehung folgt; vielmehr findet die zweite Schraube in dem von der ersten in Rotation gesetzten Wasser einen Widerstand, gerade weil sie sich in entgegengesetzter Richtung dreht. Versuche mit diesem Propeller sollen ergeben haben, dafs seine Leistungsfähigkeit um 40 Procent gröfser ist als die der besten einfachen Schrauben; demnach würde diese Schraube etwa 70 Procent der auf ihr übertragenen Maschinenkraft ausnutzen.

Die Art und Weise der Zuführung des Wassers zur Schraube ist von der gröfsten Bedeutung für deren Wirksamkeit. So schlägt *A. Aeppli* in Riesbach bei Zürich (*D. R. P. Nr. 15454 vom 31. März 1881) vor, die Schraube in einen Turbinen ähnlichen Leitschaufelapparat einzubetten, welcher selbst fest liegt und durch die Form seiner Schaufeln eine günstige Zu- und Ableitung des Wassers derart bewirken soll, dafs dieses richtig auf die Schraubenflügel trifft und nicht an der drehenden Bewegung der Schraube theilnimmt, sondern möglichst gerade von vorn nach hinten durchläuft. Diese Anordnung zeigt Fig. 14 und 15 Taf. 18. Der die Schraube *a* umschliefsende rohrförmige Mantel *b* ist nach vorn und hinten verlängert und trägt vor und hinter der Schraube Leitschaufeln *c*. Die beim Durchgang des Wassers durch die Schraube im Mantel erzeugte, nach *Aeppli*'s Meinung nur schwach drehende Bewegung desselben soll dadurch ausgeglichen werden, dafs der Mantel der Nabe entsprechend schwach konisch erweitert wird. Für Kriegsschiffe erhält der Mantel eine Bepanzerung.

F. Motte in Dampremy, Belgien (Erl. *D. R. P. Nr. 2844 vom 3. Februar 1878) verfolgt einen ähnlichen Gedanken, ohne indessen irgend welchen Vortheil erreichbar erscheinen zu lassen. Auf dem aus dem Bug hervorragenden Ende der Triebwelle ist eine vertikale Turbine und vor dieser auf derselben Nabe eine gewöhnliche Schraube befestigt. Bei der gleichzeitigen schnellen Umdrehung beider mit einander verbundenen Theile soll die Schraube das Wasser parallel der gemeinschaftlichen Achse zur Turbine befördern und letztere den Wasserstrom in radialer Richtung ablenken.

Die folgenden Constructionen beziehen sich auf die mehr constructive Anordnung und Befestigung der Schrauben. So bildet *Fr. Wrede* in Duisburg (*D. R. P. Nr. 17146 vom 13. August 1881) die Schrauben-

flügel hohl und gibt ihnen je zwei Oeffnungen *b* und *c* (Fig. 16 Taf. 18), welche den Hohlraum der Schraube mit dem äufseren Wasser verbinden. Beim Arbeiten der Schraube im Wasser behufs Fortbewegung des Schiffes wird die in Folge ihrer raschen Rotation erzeugte Centrifugalkraft das Wasser in die inneren Oeffnungen *b* einsaugen, durch den Kanal *d* treiben und aus den äufseren Oeffnungen *c* wegschleudern. Es wird demnach in der Höhlung eines jeden Flügels ein Wasserstrom erzeugt, welcher ganz unabhängig von der schraubenden Wirkung des Propellers Wassermassen vom Schiff weg nach hinten ins freie Wasser wirft. Auch arbeitet dieser aus den Oeffnungen *c* tretende Strom dem durch die Reibung an den schraubenförmigen Flächen erzeugten nachtheiligen Mitwirbeln des Wassers entgegen.

Die Construction von *F. Maringer* in Düsseldorf (*D. R. P. Nr. 18245 vom 2. Juli 1881) vervollkommnet gewisse amerikanische Anordnungen, die Schraubenflügel mit Wülsten und Ansätzen zu versehen, welche dem Fortwirbeln des Wassers entgegenarbeiten sollen. Hier sind diese Ansätze zu Schaufeln ausgebildet, welche, auf der Flügelvorderseite in einer Spirallinie um die Achse angebracht (vgl. Fig. 17 und 18 Taf. 18), nach einander ins Wasser treten und durch ihre mehr oder weniger grofse Winkelstellung einen bestimmten Druck auf das Wasser ausüben. Die Flügel selbst sind nach einer Parabel derart geformt, dafs die Vorderfläche convex, die Hinterfläche concav ausfällt.

J. B. Ward in San Francisco (*D. R. P. Nr. 10984 vom 26. März 1880) benutzt kreisförmige Flügel aus dünnem elastischem Stahlblech, welche ganz oben nur gegenseitig entsprechend verstellt in die Ansätze der schmiedeisernen Nabe mittels Schraubenbolzen eingesetzt werden.

Die hier erstrebte leichte Auswechselbarkeit der erfahrungsmäfsig ungünstig arbeitenden flachen Flügel wird durch die Anordnung von *W. Cooke* und *D. Mylchreest* in Liverpool (*D. R. P. Nr. 14487 vom 16. Januar 1881) in vortheilhafter Weise erreicht. Die Schraube wird, wie aus Fig. 19 Taf. 18 zu ersehen, aus zwei Hälften (Schnitt durch die Mitte der Achse) construirt, welche durch Bolzen der Länge nach auf der Welle vereinigt werden. Auf dem Wellenstummel ist ein Kammzapfen aufgeschnitten, zu welchem die entsprechenden Lager in den nabenartigen Ansätzen der Schraubenhälften sich befinden.

Von *J. A. Andrée* in Esens, Ostfriesland (*D. R. P. Nr. 17040 vom 30. Juli 1881) ist eine Schraube angegeben, deren Flügel verdrehbar sind, jedoch nicht in dem gewöhnlichen Sinne, sondern derart, dafs sich dieselben nach gleicher Richtung treibend zum Wasserstrom einstellen, während die Achse abwechselnd links und rechts herum gedreht wird. Die Flügel sind zu diesem Zweck auf Zapfen drehbar, welche in der Welle festsitzen; Anschläge regeln und begrenzen die richtige Bewegung der Flügel. Es wurde diese Anordnung getroffen, um ein Fahrzeug

mittels derselben fortzubewegen, wenn die Schraubenachse durch irgend eine durch menschliche (Tritt-) Kraft bethätigte Vorrichtung abwechselnd rechts und links herum gedreht wird.

Schliefslich sei eine Anordnung von *H. Grauel* in Magdeburg (* D. R. P. Nr. 15230 vom 7. September 1880) erwähnt, bei welcher Schraubenflügel in entsprechenden Verstellungen gegen einander längs je einer zu beiden Seiten am Schiff gelagerten Welle angebracht sind. Diese Wellen sind in Gelenkhebeln *über* der Wasserlinie derart verstellbar gelagert, dafs sie für jede Tauchtiefe des Fahrzeuges stets nur einen gewissen Theil der jeweilig unten befindlichen Flügel wirken lassen. Die Vertheilung der Flügel auf eine lange Welle soll jedem Flügel unbewegtes Wasser bieten, was allerdings in Wahrheit kaum möglich ist.

2) *Lagerung der Schraube im Schiff*: Die Bestrebungen richten sich auf eine möglichst ohne besondere constructive Aenderungen am Schiffsgebäude thunlichst gesicherte Lage der Schraube, welche derselben aber hauptsächlich einen guten geregelten Wasserzuflufs, wenn möglich in stets derselben Tauchtiefe gestattet. Letzteren Umstand, welcher die Wirksamkeit jedes Propellers stark beeinflufst, will *P. Jacquel* in Natzweiler, Elsafs (*D. R. P. Nr. 7536 vom 10. September 1878) dadurch beseitigen, dafs er Propeller und Maschine in eine wasserdichte Abtheilung bettet, welche mit dem Schiff beweglich verbunden ist und dem Schiff gestattet, sich zu heben oder zu senken, ohne den Tiefgang des Propellers zu verändern. Dieser Vorschlag läuft also auf die Schaffung eines kleinen Schleppers hinaus.

A. H. Reichelt in Hamburg (Erl. *D. R. P. Nr. 4711 vom 24. September 1878) verlegt Schraube und Steuer unter das Schiff, an welcher Stelle die Spanten nach unten zu einer scharfen Kante verlängert werden und auf dieser Strecke eine Art Kiel bilden. An jedem Ende dieses Kiels oder auch nur am hinteren Theil wird eine Schraube angebracht, welche je auf einer in der Längsrichtung des Schiffes gelagerten Kurbelwelle befestigt ist. Das Steuer wird hinter die letzte Schraube gelegt.

Eine interessante Anordnung hat *P. Jacquel* in Natzweiler, Elsafs (*D. R. P. Nr. 6112 vom 8. Oktober 1878) getroffen: Die Schraube liegt am hinteren Ende des Schiffes in einem nach vorn sich gabelförmig theilenden und an den Längsseiten mündenden Hohlcylinder, durch dessen Zweige der Schraube das Wasser zugeführt wird. Die Schraube steuert gleichzeitig, wenn die Abzweigungen durch Schieber entsprechend geschlossen werden. Ein Mangel dieser Einrichtung liegt in dem erforderlichen grofsen Raumbedürfnifs.

Doppelschrauben bringen *Z. Oram* und *P. B. Grove* in Philadelphia (*D. R. P. Nr. 10568 vom 1. Januar 1880) am Vordertheil des Mittelschiffes aufserhalb des Bereiches des sich am Bug brechenden Wassers an. Die Triebachsen der Schrauben sind nahezu parallel zu den Seiten des Bugs und etwas gegen den Horizont geneigt, um ein Heben des

Bugs zu bewirken. Im Vergleich mit den am Heck sitzenden Doppelschrauben ergeben sich für die vorliegende Construction nur Nachtheile.

3) *Steuerschrauben*: Der Gedanke, die Schraube gelenkig auf den Stumpf der Triebachse zu setzen, um durch ihre Verstellung in horizontaler Richtung eine kräftigere und schnellere Steuerwirkung zu erzielen, als durch das Steuerruder möglich ist, rührt von *Curtis* (1862) her; nach dessen Construction, welche eine Unzahl Nachbildungen erfahren hat, sitzt die Schraube auf einer besonderen kurzen Welle, welche mit der Hauptwelle durch ein *Hook*'sches Gelenk oder Kegelräder gelenkig verbunden wird; das Steuerruder kam in Fortfall, während statt dessen die Schraube durch eine Pinne o. dgl. der gewünschten Steuerrichtung entsprechend um das Gelenk verdreht wird. Die genügend sichere Lagerung der kurzen Schraubenwelle war noch schwieriger zu ermöglichen als die Festigkeit des Gelenkes; aus diesen Gründen fanden die Steuerschrauben keinen Eingang in die Praxis, trotzdem ihre vorzügliche Steuerfähigkeit besonders für lange und schwere Schiffe sich als ungemein wirksam ergeben hatte. Die völlig schutzlose Lage der Schraube am Hintersteven war ein weiterer Uebelstand.

Die schwerfällige und dabei doch unsichere Construction von ***H. Dietrich*** in Potsdam (*D. R. P. Nr. 5120 vom 2. Juli 1878) bedingt einen umständlichen, schmiedeeisernen Ausbau am Heck zur Aufnahme eines Bogenstückes, in welchem die kurze Schraubenwelle lagert. Dieses Bogenstück ist mit einem Getriebe so verbunden, dafs nicht nur eine horizontale, sondern auch eine vertikale Verdrehung der Schraube erfolgen kann; letztere Schrägstellung wird häufig vorgenommen, da durch dieselbe eine schnellere Fahrt erreicht werden soll.

L. Somzée in Brüssel (*D. R. P. Nr. 5352 vom 24. Juli 1878) schlägt mehrere Anordnungen vor, bei denen ein *Hook*'sches Gelenk oder Zahnräder benutzt werden; ferner versuchte er den bekannten, aber als unpraktisch wieder verlassenen Gedanken wieder aufzunehmen, die Kraft zum Steuern der Haupttriebwelle durch Zahnräder abzuleiten. Die Gelenkkupplung wird hier, zum Schutz gegen Verunreinigung von zwei concentrischen hohlen Halbkugeln umgeben, welche die horizontale Winkelbewegung nicht stören. Besonders zu erwähnen ist nur eine Construction, bei welcher Schraube und Gelenk in einem Gestell angeordnet und mittels desselben in einem Brunnen zu hissen sind.

Bei der von *E. W. Mayer* in Posen (Erl. * D. R. P. Nr. 6866 vom 18. März 1879) benutzten Kegelräderverbindung ist durch die Möglichkeit der Ausrückung der vertikalen aus den horizontalen Rädern auch der Stillstand und Drehungsumkehrung der Schraube zu ermöglichen.

Während die besprochenen Vorschläge praktisch nicht brauchbar erscheinen, gestattet die Construction von *G. W. Claussen* in Bremerhaven (*D. R. P. Nr. 17992 vom 9. September 1881) eine vortheilhafte Ausbeutung in Aussicht zu nehmen. Es wurde die kurze Welle für die

Schraube durch eine eigenartig ausgebildete Nabenconstruction ersetzt und ferner zu Gunsten der höheren Lagerung der Schraube und Festigkeit der ganzen Anordnung das Steuerruder wieder eingeführt, so dafs neben der durchaus als solide zu bezeichnenden Verbindung ein ergiebiger Schutz für die Schraube gegen Havarie geschaffen ist.

Die Drehachse der Schraube bildet zugleich die Drehungs- und Aufhängungsachse des Ruderrahmens. Das Gelenk ist durch einen an den Stumpf der Betriebswelle angeschmiedeten, kugelförmigen Wulst gebildet, welcher in der Längsrichtung mit einem Schlitz zum Durchlafs eines Bolzens versehen ist. Um diesen kann die Verdrehung der Schraube bis zu 60 bis 80^0 erfolgen. Den Wulst des Wellenstumpfes umfafst die Nabe *D* (Fig. 20 bis 22 Taf. 18), in welcher beide Enden des Querbolzens gelagert sind. Die hintere Verlängerung der Nabe gestattet die sichere Lagerung mittels eines Zapfens im Ruderrahmen. Die vordere Oeffnung der Nabe ist mit einer Schutzkappe *H* versehen. *Mittag.*

Druckregulirungs- und Entlüftungsapparat für Hochdruckwasserleitungen.

Mit Abbildungen auf Tafel 19.

Von *A. Eichenauer* in Neunkirchen a. d. Blies (* D. R. P. Kl. 85 Nr. 18666 vom 3. Januar 1882) wird ein Apparat in Vorschlag gebracht, welcher in den Rohrstrang einer Wasserleitung eingeschaltet sowohl die in derselben auftretenden Stöfse auffängt (vgl. *C. W. Bäsell* 1880 238 * 383), als auch die Entleerung derselben von Luft besorgt.

Der Apparat *A* (Fig. 15 und 16 Taf. 19) wird neben dem Rohrstrange *B* aufgestellt und durch Oeffnung der Schieber C_1, C_2 und Schlufs von *C* eingeschaltet, so dafs er für Ausbesserungen ohne Störung des Betriebes der Leitung zugänglich wird. Um z. B. die leere Rohrleitung *B* mit Wasser zu füllen, ohne für die Luftentleerung Hydranten u. s. w. öffnen zu müssen, wird der Apparat folgendermafsen wirken: Die Luft wird von dem ankommenden Wasser in der Pfeilrichtung durch den Kanal *g* in die Haube *h* gedrückt, von wo dieselbe durch das Ventil *c* entweichen kann, bis das Wasser, welches mittlerweile in das Kreuzstück *r* eingedrungen ist, den Schwimmerkolben *a* hebt und das auf seiner Führungsstange sitzende Ventil *c* dadurch schliefst. Wird umgekehrt ein Rohrstrang vom Wasser entleert, so sinkt der Schwimmerkolben *a* mit dem abfliefsenden Wasser und öffnet das Ventil *c* für den Eintritt der Luft.

Für das Ablassen von Luft, welche sich während des Betriebes ansammelt, wird gleichfalls selbstthätig gesorgt. Da dieselbe immer nach den höchsten Stellen ansteigt, so wird sie sich in der Haube *h* über dem

Kolben sammeln und diesen endlich herabdrücken und das Ventil *c* zum Oeffnen zwingen, wenn die Spannung den Wasserdruck überwindet. Es wird in dieser Weise immer ein Ausgleich zwischen dem Wasserdruck und der Spannung der aufgesammelten Luft erfolgen, wie ferner die Luft das Wasser am zu weiten Aufsteigen in der Röhre *g* hindert.

In der Leitung auftretende Stöfse sollen in folgender Weise unschädlich gemacht werden: Wirkt z. B. der Stofs von links her, so wird derselbe durch den Kolben *e* die genau auf den Normaldruck eingestellte Feder *k* zurückdrängen, so dafs der Kolben *e* die Durchgangsöffnungen *l* des Kolbenrohres *d* um ein entsprechendes Mafs verschliefsen wird. Gleichzeitig wird durch die Kolbenstange *m* und den Winkelhebel *n* die Stange *o* in die Höhe gehoben, so dafs durch den zweiarmigen Hebel *p* der Kolben *q* die Oeffnung in g_1 abzuschliefsen gezwungen wird. So steht der Stofs allein in dem Rohr *g* und der Haube *h*, während das Kreuzstück *r* und die nach *D* führende Leitung abgeschlossen ist. Diese Druckdifferenz wird den Kolben *a* zum Sinken bringen, so dafs der Stofs durch das geöffnete Ventil *c* unschädlich gemacht wird. Ist der Stofs derart ausgeglichen, so stellt die Feder *k* die normale Stellung der Kolben u. s. w. wieder her. Dasselbe Spiel erfolgt, wenn der Stofs von der anderen Seite auftritt.

Der dargestellte Apparat entspricht einer Leitung von 150^{mm} lichter Weite mit 4^{at} innerem Druck; er ist vollständig auf dem Kreuzstück *r* montirt, welches zwei Mannlöcher *v* besitzt, um leicht zu den Kolbenstangenkupplungen gelangen zu können. Bei normalem Betriebe nimmt das Wasser seinen Weg von *D* aus durch den Stutzen *t* nach der ringförmigen Oeffnung *f* und gelangt durch die Schlitze *l* in das Kolbenrohr *d*, das Kreuzstück *r* u. s. w. nach D_1 und die fernere Leitung.

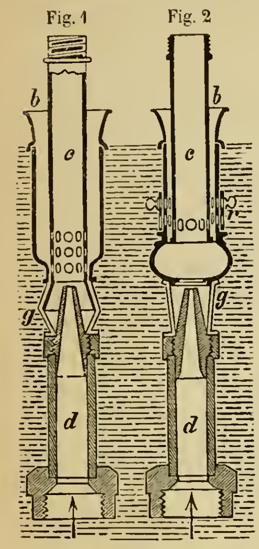
Böckmann's Springbrunnen.

Mit Abbildungen.

Eine schon mehrfach versuchte, aber nie recht gelungene Aufgabe, das todte Bassinwasser wenigstens theilweise mit Hilfe von Ejectoren u. dgl. nochmals in Form eines Strahles zu benutzen, ohne einer gröfseren Kraft zu bedürfen, ist von *W. Böckmann* in Berlin (*D. R. P. Kl. 85 Nr. 15243 vom 27. Juni 1881 und Zusatz * Nr. 17649 vom 4. Oktober 1881) durch sein sogen. Fontaine-Mundstück zweckmäfsig gelöst. Durch den aus der Düse herausgedrückten Wasserstrahl wird eine gewisse Menge des im Behälter vorhandenen Wassers mitgerissen und abermals in die Höhe geschleudert, so dafs hierdurch die Mächtigkeit des Strahles vergröfsert wird. Dieselbe gewinnt aber noch mehr dadurch, dafs gleichzeitig bei diesem Vorgange der Strahl mit Luft gemischt wird,

wodurch derselbe schäumend, also bedeutend umfangreicher scheinend gemacht wird.

Während Fig. 1 eine einfache billige Construction zeigt, bringt Fig. 2 eine etwas umständlichere, aber auch wirksamere Anordnung zur Darstellung. Das in das Zuleitungsrohr *d* eintretende Wasser wird durch die Düse nach oben gedrückt, saugt aber durch den Trichter *g* das Bassinwasser in gewisser Menge nach, so dafs statt eines Strahles von der Dicke des Düsenquerschnittes ein Strahl in die Höhe getrieben wird, welcher das Rohr *c* fast anfüllt. Diese Verstärkung des Strahles geschieht natürlich auf Kosten seiner Steighöhe. Weiter wird nun noch durch das Mantelrohr *b* des Steigrohres bezieh. dessen untere Oeffnungen Luft vom Strahl angesaugt, welche demselben ein perlendes, schäumendes Ansehen gibt. Diese Luftzuführungsöffnungen sind bei Fig. 2 durch einen Ring *r* auf ein gewisses Mafs einzustellen, bezieh. ganz abzustellen, während zu gleichem Zwecke bei Fig. 1 das Mantelrohr gehoben oder gesenkt werden mufs.



Die Springbrunnen auf dem Pariser und Kurfürsten-Platz in Berlin sind mit solchen von der Firma *Schäffer und Walcker* ausgeführten Mundstücken versehen.

Baeuerle's Nabenbohrapparat für Handbetrieb.

Mit Abbildung auf Tafel 19.

Zum Bohren cylindrischer und konischer Löcher in Radnaben hat *J. Baeuerle* in Oberkochen (*D. R. P. Kl. 38 Nr. 18668 vom 14. Januar 1882) ein praktisches Werkzeug für Handbetrieb angegeben.

Die hohle Gewindespindel *b* (Fig. 1 Taf. 19) nimmt eine Achse *c* auf, welche mit einem excentrisch aufgeschnittenen Zäpfchen c_1 in eine Nuth des in einer Oeffnung der Gewindespindel geführten Bohrmessers *d* eingreift. So lange nun die Achse *c* nicht verdreht wird, bleibt das Bohrmesser in seiner Lage und bohrt bei Bewegung der Spindel *b* cylindrische Löcher. Wird jedoch die Achse *c* verdreht durch den mit Skala versehenen Zahnbogen *g* und den Stellhebel *h*, so wird auch das Bohrmesser entsprechend verschoben. Eine genaue konische Form des Bohrloches wird so durch Einstellung an dem Zahnbogen erhalten. Beim Bohren cylindrischer Löcher wird das Messer durch die Schraube *s* festgestellt.

Um die Gewindespindel rasch zurückschalten zu können, ist deren Mutterbacken *i* zweitheilig gemacht, so dafs der eine Theil mittels der Flügelschraube zurückgezogen werden kann, wodurch die Spindel aufser Eingriff mit dem Gewinde kommt. *Mg.*

Neuerungen in der Drahterzeugung.

Patentklasse 7. Mit Abbildungen auf Tafel 19.

Bei dem *Drahtwalzwerk* von *Gustav Erkenzweig* in Hagen i. W. (* D. R. P. Nr. 17422 vom 12. Juni 1881), welches horizontale und vertikale Walzenpaare besitzt, sind erstere in gewöhnlicher Weise gelagert, die vertikalen Walzen dagegen sind in senkrechter Richtung um ihre eigene Länge, in horizontaler um die der wagrechten Walzen verstellbar angeordnet. Man kann dadurch jedes Kaliber der horizontalen und vertikalen Walzen einander gegenüber stellen und bedarf nur einfacher gerader Drahtführungen ohne Verdrehung.

Die vertikalen Walzen liegen in dem Rahmen $a\,b\,a_1$ (Fig. 10 und 11 Taf. 19), welcher durch die Schrauben *d* je nach dem zu benutzenden Kaliber hoch und niedrig gestellt werden kann. Die Walzenspindeln *f* sind in dem Lagerbock *C* in den Zahnrädern *g* und *h* verschiebbar angeordnet, so dafs ein Antrieb derselben in jeder Stellung durch die Riemenscheibe *k* bewirkt werden kann. Die horizontale Verstellung der Walzen wird durch Verschiebung des ganzen Lagerbockes in der Grundplatte *i* durch Schrauben u. s. w. bewerkstelligt. Der Antrieb der vertikalen Walzen erfolgt durch Riementrieb von den beiden Vorgelegewellen *T* aus, auf welchen die Riemenscheiben je nach der Stellung der Böcke *C* verschoben werden können, oder auf welchen Riemenscheiben von der Breite der Länge der Horizontalwalzen aufgekeilt sind. Um nun zu verhindern, dafs die Vertikalwalzen eine im Verhältnifs zu der Geschwindigkeit des ihnen zugeführten Metalles zu geringe Geschwindigkeit erhalten, wodurch ein Stauchen desselben in den Führungen erfolgen würde, und um andererseits eine zu grofse Geschwindigkeit zu vermeiden, welche ein Zerreifsen des zwischen den beiden Walzenpaaren befindlichen Drahtstückes zur Folge haben würde, wird den Vertikalwalzen eine etwas gröfsere Umdrehungsgeschwindigkeit gegeben, als sie der aus den Horizontalwalzen austretende Draht besitzt; die Belastung der Spannrollen *l* wird jedoch so bemessen, dafs ein zeitweises Gleiten der Riemen auf der Riemenscheibe *k* eintritt, wenn das Voreilen der vertikalen Walzen eine zu grofse Spannung des in der Führung befindlichen Drahtstückes herbeiführt.

Die Streckung des Drahtes in den einzelnen Walzenkalibern bedingt, wenn keine Bodenschleifen erzeugt werden sollen, eine stetige Zunahme der Umfangsgeschwindigkeiten der einzelnen Walzenkaliber. Solange

man mehrere Kaliber in der bekannten Weise auf einem Walzenpaar anbringt, kann natürlich dieser Bedingung nicht Rechnung getragen werden. Wendet man dagegen wie *G. Adolf Hardt* in Köln (* D. R. P. Nr. 17 616 vom 31. August 1881) *konische Walzen* an, so ist dies sehr wohl thunlich. Die Achsen *a* und *b* (Fig. 12 Taf. 19) der Walzen bilden dann in der Regel einen Winkel von 90⁰; die Uebertragung der Bewegung geschieht von einer Walze zur anderen durch Kegelräder. Die auf den konischen Walzen eingedrehten Kaliber besitzen natürlich, entsprechend dem Abstande von dem idealen Schnittpunkte *c* der Achsen, verschiedene Winkelgeschwindigkeiten, so dafs, wenn das gröbste Kaliber dem Schnittpunkt am nächsten liegt, das feinste dagegen davon am weitesten abliegt, betreffs des Abstandes der übrigen Kaliber der Streckung des Drahtes derart Rechnung getragen werden kann, dafs grofse Schleifen vermieden werden und der Draht in kürzester Zeit ohne grofse Abkühlung durch die Walzen gehen kann.

Ob die an und für sich gute Idee sich in der Praxis bewähren wird, mufs die Erfahrung lehren.

Zum Glühen, Härten und *Anlassen von dünnem Draht*, z. B. *Kratzendraht*, verwendet *John Sykes* in Huddersfield (* D. R. P. Nr. 16400 vom 18. Januar 1881) einen Apparat mit Erdölgasheizung. Behufs Vergasung des Erdöles wird dasselbe auf eine in einem geschlossenen Cylinder schnell rotirende und mit Baumwollgespinnst umhüllte Walze geleitet, durch welche Luft geblasen wird. Letztere mischt sich mit dem Erdölgas und es wird nun das Gasgemenge zu einer Glühvorrichtung geleitet, welche aus einem mit einem Drahtnetz bedeckten Kasten besteht. Das Gasgemenge wird über dem Drahtnetz angezündet und der von einer Trommel kommende Draht durch die Flamme geführt. Derselbe durchläuft hierauf behufs Härtung ein Oel- oder Wasserbad und wird sodann über eine von unten geheizte Kupferplatte geleitet. — Der Erfinder glaubt mit dieser Glüheinrichtung eine gröfsere Hitze und reinere Flamme als mit Leuchtgas zu erzielen.

Um Draht ohne Flüssigkeitsverluste durch die *Beiz-, Schmier- oder Kühlbäder* führen zu können, ordnet *Gustav Voigt* in Ferlach, Oesterreich (* D. R. P. Nr. 17 240 vom 19. August 1881) in den Seitenwandungen der betreffenden Kästen elastische nachstellbare Schlitze an, welche den durch den Kasten geführten Draht umschliefsen und ein Austreten der Flüssigkeit aus dem Kasten verhindern. An der äufseren Seite der Schlitze sind in Führungen durch Druckschrauben gegen einander verstellbare Metallleisten angebracht, welche zwischen sich Kautschukstreifen aufnehmen. Eine vollkommene Abdichtung ist dadurch schwer zu erreichen; wohl aber wird bei Schmierbädern die Schmiere, welche das Ziehen erleichtern soll, durch die Kautschukstreifen zurückgehalten. *St.*

Cremidi's Nagelkopf-Presse.

Mit Abbildung auf Tafel 19.

Zum Pressen der Köpfe für jede beliebige Nagelsorte wird von *A. D. Cremidi* in London (*D. R. P. Kl. 49 Nr. 18258 vom 7. Mai 1881) ein Walzenpaar vorgeschlagen, dessen eine Walze mit geeigneten Führungen für die Nagelschäfte und den Matrizen versehen ist, während die andere Walze die Patrizen zur Bildung der Köpfe enthält.

Die Matrizenwalze p (Fig. 2 Taf. 19) sitzt auf einer festgelagerten Welle o, welche auf ihrer ganzen Länge mit Ausnahme der Führungsstellen für die Walze mit einer Vertiefung o_1 versehen ist. Jede Matrize r liegt in einem Segmentstück der Walze, deren untere Enden sich mit Kugeln r_1 auf der Welle o führen; die Nagelführungen sind radial. Die Drehung der Walze in der Pfeilrichtung wird durch Zahnräder von der oberen Walzenwelle bewirkt. Durch die gewählte Querschnittsform der Welle o werden die Führungen r_1 mit den Nägeln im geeigneten Augenblicke so weit gehoben, dafs die entsprechende Patrize der oberen Walze die Pressung vornehmen kann. Ist dies geschehen, so gelangt der fertige Nagel an eine geschlitzte Rinne v, welche denselben unterhalb des Nagelkopfes erfafst, aus seiner Führung heraushebt und unter Umständen in einen Wägeapparat schafft.

Frobeen's Maschine zum Abschlichten geprefster Schraubenmuttern.

Mit Abbildungen auf Tafel 19.

Um die geprefsten rohen Muttern, deren Grat bisher gewöhnlich auf der Drehbank entfernt wurde, auf eine billige und einfache Weise zu glätten, hat *L. Frobeen* in Berlin (*D. R. P. Kl. 49 Nr. 18633 vom 3. November 1881) die in Fig. 3 bis 5 Taf. 19 dargestellte, selbstthätig arbeitende Maschine vorgeschlagen.

Die rohen Muttern werden in entsprechend geformte Ausschnitte k einer auf dem Bett der Maschine drehbaren Scheibe K eingelegt, um hier durch den im Kopf der Spindel M angebrachten Fräser l an der Oberfläche geglättet (facettirt) zu werden. Die Fräserwelle H erhält durch Kegelräder von der Antriebswelle eine rotirende Bewegung, ferner durch die Schraubenräder a, b und die Welle c mit der Nuthenscheibe L unter Vermittelung des Armes m eine auf- und niedergehende Bewegung, indem der durch den Arm m (Fig. 5) bewegte Trieb h die Zahnstange i und damit auch die mit dieser verbundene Spindel H verschiebt. Die Spindel ist zu diesem Zwecke durch Feder und Nuth mit ihrem Kegelrade verbunden. Ebenso erhält die Scheibe K von dem Kurbel-

zapfen *f* der Welle *c*, welcher in einen entsprechend geformten Ausschnitt *o* des auf der Tischplatte drehbaren Hebels *J* eingreift, in der durch Fig. 4 erkennbaren Weise seine Bewegung.

Der Arbeitsvorgang ist nun folgender: In die Platte *K* werden rohe Muttern eingelegt und je eine derselben durch die in der Pfeilrichtung durch das Gesperre von der Welle *c* aus bewegte Platte in dem Augenblicke unter den Fräskopf *M* geschoben, wenn dieser seinen höchsten Punkt erreicht hat. Während der Hebel *J* mit Sperrklinke *g* in Folge der Einwirkung des Krummzapfens *f* nun zurückgeht, senkt sich die Arbeitspindel *H* mit Fräskopf *M* auf die zu bearbeitende Mutter und es wird diese von dem im Fräskopf *M* (Fig. 3) eingesetzten excentrischen Zapfen in ihrer Oeffnung gefafst und dann mittels der Messer *l* der Grat ab- und die Stirnfläche der Mutter glatt gefräst. Während das Messer *l* den Grat der Mutter angreift, bewegt sich die Rolle *n* auf einer niedrigst gelegenen, ebenen Bahn in der Curvenscheibe *L*, bis sie durch den gebogenen Theil derselben emporgehoben wird und durch ihre Verbindungen die Spindel *H* mit dem Fräser von der Mutter abhebt. In diesem Augenblick schiebt der Krummzapfen *f* den Hebel *J* mit der Scheibe *K* herum und es kann dann, wenn diese letztere um eine Oeffnung weiter gegangen ist, eine andere Mutter eingelegt werden, u. s. f.

Die bewegten Theile der Maschine sind in der Zeichnung so angeordnet, dafs, wenn die Riemenscheibe *G* 20 und die Welle *c* nur 1, die Arbeitspindel *H* $13^1/_3$ Umdrehungen macht. Der Arm *m* theilt durch das Rad *h* und die Zahnstange *i* seine Bewegung der Arbeitspindel *H* derart mit, dafs von den $13^1/_3$ Umdrehungen $^1/_5$ für Auf- und Abgehen der Arbeitspindel *H* und $^2/_5$ für Bearbeiten der Mutter übrig bleiben. Die Form des Ausschnittes *o* ist so gewählt, dafs während der $^1/_5$ Umdrehung der Arbeitspindel *H* die Scheibe *K* um eine Oeffnung, d. h. um $^1/_6$ ihres Umfanges, weiter gedreht wird.

Das fertige Werkstück fällt durch die Oeffnung *p* in der Grundplatte unterhalb der Scheibe zu Boden. Eine Ausklinkung des Schalthebels *g* genügt, um die Scheibe *K* zum Stillstand zu bringen.

Fontaine's Lochvorrichtung für Centrifugenbleche.

Mit Abbildungen auf Tafel 19.

Die von *M. G. Fontaine* in Aachen (* D. R. P. Kl. 49 Nr. 17 420 vom 11. Juni 1881) vorgeschlagenen Verbesserungen an Vorrichtungen zum Lochen von Centrifugenblechen beziehen sich auf die Erzielung von Löchern, deren Wände nach aufsen divergiren oder stufenartig sich erweitern, um ein Verstopfen dieser Löcher beim Betriebe zu verhindern.

Diese Lochmaschine setzt sich aus dem Gestell *A* (Fig. 6 bis 9 Taf. 19) und dem Deckel *B* zusammen. Im letzteren liegt der Stempel-

halter C mit einer entsprechenden Anzahl Stempel S, welche durch Lineale D geführt werden. Der Stempelhalter C ist durch Schrauben mit dem Gufsstück C_1 verbunden, welches in einer Nuth das Widerlager E für die Stempelköpfe aufnimmt. Eine bei Auswechselung beschädigter Stempel leicht lösbare und herausnehmbare Schiene F vollendet den Obertheil der Maschine. Die Matrizen M liegen in Nuthen des Gestelles A, welches über denselben noch Führungslineale D für die Stempel trägt und gleichzeitig die rahmenförmige Führung PP_1 für das Druckwerk sichert. Das zu verarbeitende Blech wird zwischen die Stempelführung D und die Matrize M eingelegt. Die Matrize selbst besteht aus einem Rahmen N mit Lagern für eine Anzahl gehärteter Stahlstückchen, in welche die entsprechenden Gegenöffnungen eingearbeitet sind.

Die zu benutzenden Stempel erhalten bei rechteckigem Querschnitt einen Fufs, welcher lang genug ist, um nach erfolgtem Durchstofs die Matrize noch ausfüllen zu können, während der Uebergang vom Fufs zum Schaft — wie aus Fig. 9 zu ersehen — entweder konisch, oder treppenförmig verläuft. Die Stempel Z (Fig. 9) erlauben ferner das Stanzen paralleler versetzter Löcher, da ihre Einschnitte in der Mitte der Stegbreite zwischen zwei Löchern entsprechen die Arbeit mit diesen Stempeln ist derart, dafs der Theil a ein neues Loch stanzt, während b in das soeben hergestellte Loch eintritt, um dessen Zudrücken durch den benachbarten Stempel zu verhindern.

Sollen stärkere Bleche gelocht werden, für welche diese Stempel nicht widerstandsfähig genug sind, so werden zwei Stempel nach einander benutzt, deren erster (V und Y Fig. 9) einen kräftigeren stumpfen Kopf besitzt und ein Loch von dem Durchmesser seines Scheitels bildet, während der zweite (X und W Fig. 9) das Loch in der gewünschten Glätte und Form herstellt. Beide Arten Stempel arbeiten dann nach einander in der Maschine: da jedoch bei Beginn der Arbeit für jedes Blech die dünnen Fertigstempel noch kein von den Vorstempeln gebildetes Loch vorfinden und abbrechen würden, wenn sie auf das volle Blech treffen, so wird das Widerlagerlineal E für diesen Fall in kleine Stücke zerlegt und die über den Fertigstempeln befindlichen Stücke bis nach Bildung der ersten Lochreihe herausgenommen; die Fertigstempel können demnach um die Dicke der Stücke E ausweichen. (Vgl. *Pellenz* 1881 **242** 67.) *Mg.*

Ellipsograph von L. Bigge in Köln.

Mit Abbildungen auf Tafel 19.

Die ziemlich grofse Zahl der verschiedenen, mit wenig Berechtigung als „Zirkel" bezeichneten Ellipsographen wurde von *L. Bigge* in Köln abermals vermehrt. Wie aus Fig. 13 und 14 Taf. 19 ersichtlich, besteht

das neue, sehr einfache Instrument[1] aus einem Fufs F mit darin befestigter Leitschiene L und zwei mit einander verbundenen Gelenkstangen G, G_1, wovon die kürzere G mit ihrem einen Ende um einen im Fufs F gelagerten Zapfen schwingt, während die längere Stange G_1 mit einem beiläufig in ihrer Mitte angebrachten Auge einen Zapfen umfafst, welcher von dem auf der Leitschiene L gleitenden Schieber S getragen wird. Verschiebt man den letzteren längs der Leitschiene, so beschreibt der nahe dem Ende der Stange G_1 befestigte Schreibstift Z eine Ellipse, deren kleine Halbachse gleich der Entfernung ed des Schreibstiftes vom Zapfen am Schieber S ist, während die einander gleichen Gelenklängen oc und cd der halben Differenz der Halbachsen gleichkommen.

Bezeichnen wir mit:
a und b die grofse bezieh. kleine Halbachse der Ellipse,
m die veränderliche Länge od,
n die Projection df der kleinen Halbachse de auf die Richtung od,
y den senkrechten Abstand ef des Punktes e von of,
so ist $\overline{cd} = \frac{1}{2}(a-b)$ und wegen Aehnlichkeit der Dreiecke $n:b = m:(a-b)$. Setzen wir nun:

$$\overline{of} = x = m + n = n\left(\frac{a-b}{b} + 1\right) = \frac{n\,a}{b},$$

so erhalten wir, da $n^2 = b^2 - y^2$ ist:

$$\frac{x^2 b^2}{a^2} = b^2 - y^2 \quad \text{oder} \quad \frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1,$$

die bekannte Mittelpunktsgleichung der Ellipse. *H—s.*

Neuerung an Witzleben's Kippwagen.

Mit Abbildungen auf Tafel 19.

Der Selbstablader von *Witzleben* (1880 **237** * 35) hat durch *R. Leonhardt* und *C. Engemann* in Chemnitz (*D. R. P. Kl. 63 Nr. 18389 vom 21. Mai 1881) eine Verbesserung erhalten. Der Wagenkasten wird so weit auf dem Gestell gekippt, dafs der Reibungswinkel für jedes Material überschritten wird und dieses abrutscht.

Der Kasten ruht auf 4 bezieh. 6 Rollen r (Fig. 17 und 18 Taf. 19) und trägt zwei Zahnstangen z. Diese werden durch ein Vorgelege von der Kurbel k aus so weit verschoben, bis der am Kasten befestigte Haken e gegen den Bolzen f stöfst. In diesem Augenblick gelangt der Zahnkranz h in Eingriff mit dem Rade g und es erfolgt nun die Verdrehung des Wagenkastens um den Bolzen f. Das Rad g wird durch die Zunge J in Eingriff mit dem Zahnkranze erhalten. Die Zahnstangen z sind an

[1] Vgl. *Delabar* 1877 **223** * 461. **224** 347. *Thallmayer* 1878 **227** 337 592. *Schmeißer* 1880 **236** * 288. *Klinkerfues* 1881 **242** * 413.

jedem Ende des Kastens angebracht und werden dadurch gleichmäfsig bewegt, dafs die Vorgelege beider von der durchgehenden Welle der Kurbel *k* bethätigt werden. Der Zahnkranz ist nur an einem Ende nothwendig.

Werden die Zahnkränze *h* symmetrisch zu beiden Seiten der Wagenachse angeordnet, so kann der Kasten nach beiden Seiten gekippt werden. Die Seitenwände des Wagens hängen oben in Gelenken, während sie durch eine Riegelstange leicht geöffnet und geschlossen werden können.

Regeln zur Verhütung von Feuersgefahr bei elektrischer Beleuchtung.

Der Vorstand der *Society of Telegraph Engineers and of Electricians* hat nach der *Chemical News*, 1882 Bd. 46 S. 7 auf Grund des Berichtes eines dazu ernannten besonderen Ausschusses eine Reihe von Regeln aufgestellt, welche bei Anlagen für elektrische Beleuchtung zu beobachten sind, namentlich behufs der Verhütung von Feuersgefahr, welche bei dieser Beleuchtung wie bei jeder künstlichen Beleuchtung vorhanden ist. Die bei solchen Anlagen vorhandenen, meist unsichtbaren Gefahren entspringen hauptsächlich Stromabzweigungen durch unbeabsichtigte Nebenschlüsse, übergrofsem Widerstand in den Leitern, schlechten Verbindungen; sie sind nur durch Messungen der Ströme, welche gewöhnlich oder beim Messen in der Leitung vorhanden sind, mittels besonderer Mefsinstrumente aufzufinden. Nackte Drähte sollten nur an beständig offen vor Augen liegenden Stellen verwendet werden, weil sie Anlafs zu kurzen Nebenschlüssen und plötzlicher Erhitzung geben. Als Hauptfeinde, gegen die man zu kämpfen hat, sind Feuchtigkeit und unvorsichtige Benutzung der Erde als Theil der Leitung zu bezeichnen; die Feuchtigkeit führt zu Stromverlusten und zu Zerstörung des Leiters durch elektrolytische Wirkung.

Bezüglich der Dynamomaschine und des Maschinenraumes fordern die Regeln namentlich gute Isolirung womöglich der ganzen Maschine und gute Isolirung, sichere Befestigung und deutliche Bezeichnung (Numerirung) der verschiedenen Leiter.

In Bezug auf die Leitungen wird zunächst hervorgehoben, dafs die vorhandenen Umschalter keinen Anlafs zu Lichtbogenbildung oder Erhitzung geben dürfen, auch auf Schiefer oder anderen unverbrennlichen Unterlagen befindlich sein sollten. Sicherheitsdrähte aus leicht schmelzbarem Metall in unverbrennbaren Gehäusen sollten das Auftreten zu grofser Stromstärken und eine zu grofse Erhitzung verhüten. Ueberall ist ferner der Leitung der nöthige Querschnitt zu geben, dafs nirgends eine Erwärmung über 66° auftritt. Gas- und Wasserleitungsröhren sind nicht als Theile der Stromleitung zu benutzen. Die Verbindungsstellen

sind sehr gut auszuführen. Die Leitungen, namentlich auch die unterirdischen, sind gegen Beschädigung von aufsen zu schützen. An Bogenlichtern sind Glasglocken in Netzwerk nöthig, zum Schutz beim Abspringen von glühenden Kohlenstücken und Funken. Die Laternen und alle Theile, welche angegriffen werden müssen, sind gegen die Leitung zu isoliren.

Leitungen und Zubehör sind so anzuordnen, dafs Personen nirgends Schlägen von Wechselströmen über 60 Volt ausgesetzt sind, und nirgends sollte zwischen zwei Punkten in demselben Zimmer eine Potentialdifferenz über 200 Volt vorhanden sein. Jedes Haus, worin die Potentialdifferenz 200 Volt übersteigt, ist mit einem Ausschalter zu versehen, welcher eine sofortige Ausrückung gestattet.

Im Anschlufs hieran sei erwähnt, dafs kürzlich in England gesetzliche Bestimmungen über elektrische Beleuchtungsanlagen durch einen von der Regierung berufenen parlamentarischen Ausschufs berathen und dem Parlamente zur Annahme vorgelegt worden sind. Danach soll dem *Board of Trade* das Recht zustehen, an Gemeindebehörden oder mit deren Einwilligung an Privatunternehmer die Erlaubnifs zur Anlage elektrischer Beleuchtung zu ertheilen. Diese Erlaubnifs wird auf längstens 5 Jahre ertheilt, kann jedoch nach Ablauf dieser Zeit erneuert werden. Jedem Erlaubnifsscheine sind Vorschriften angefügt: über 1) die Vorkehrungen gegen Lebens- und Feuersgefahr, 2) die Beaufsichtigung der elektrischen Beleuchtungsanlagen, 3) die Mittel zur regelmäfsigen und unausgesetzten Instandhaltung des Betriebes der Anlage, endlich 4) die Angemessenheit der Preise. Dem *Board of Trade* bleibt die jederzeitige Ergänzung oder Verschärfung dieser Vorschriften vorbehalten, je nachdem dies die öffentliche Wohlfahrt erheischt. (Vgl. *Engineer*, 1882 Bd. 54 S. 42.) *E—e.*

Ueber Patinabilbung; von Prof. Dr. Rud. Weber.

(Schlufs der Abhandlung S. 176 dieses Bandes.)

Nachdem nun im Vorstehenden das Verhalten der beiden Hauptklassen der in Frage kommenden Legirungen, die chemischen Vorgänge bei der Patinabildung erörtert, auch die schädigenden Einflüsse der Verunreinigungen berührt worden sind, erscheint es angezeigt, der Frage näher zu treten, welche Beschaffenheit soll nun die im Laufe der Zeit auf den im Freien aufgestellten Erzdenkmälern entwickelte Oxydschicht besitzen, damit sowohl den künstlerischen, als auch den technischen Anforderungen Genüge geleistet wird. Diesen Gegenstand betreffen die folgenden Betrachtungen.

Der Eindruck, den gröfsere Erzgebilde, wie sie mit rein metallischer, mehr oder minder glänzender Oberfläche aus den Werkstätten der

Künstler hervorgehen, machen, gilt allgemein als weniger angenehm wie die Wirkung solcher Statuen, bei welchen die grelle, man sagt wohl harte Metallfarbe durch einen zarten Beschlag abgemindert ist. Ein solcher Hauch verhindert zugleich die Entstehung der Glanzlichter, über welche die ungetheilte Ansicht herrscht, dafs sie das Relief nicht entsprechend zur Erscheinung kommen lassen, auch den Gesammteindruck stören. Verstärkt sich nun die Deckschicht derart, dafs sie wesentlich auf den Ton des Metalles wirkt, so können die beiden Fälle eintreten, dafs dieser Beschlag entweder zu einer glatten, metallfarbigen Schicht sich ausbildet, welche den eigenartigen Glanz mancher oxydischer Minerale — z. B. Zinnstein, Eisenglanz, auch Rothkupfererz — besitzt, oder es entsteht eine rauhe glanzlose, dabei stärkere Schicht, welche keine Spur metallischen Lüsters, wie z. B. mulmiges Zinkerz, zeigt und das unterliegende Metall völlig verschleiert. Das Auftreten letzterer Schicht kündigt zugleich einen schnelleren Vergang des Metalles an, indem der Oxydationsprozefs ungleich rascher hier als im ersten Falle fortschreitet. Wenn nun zu dem erst erwähnten, langsam sich entwickelnden Prozesse der Oxydation die Reaction der atmosphärischen Kohlensäure sich gesellt, so bildet sich der dichte, glänzende, in dünnen Schichten durchschimmernde, smaragdgrüne Ueberzug, welcher dem Malachit um so ähnlicher ist, je langsamer er entstand. Er verleiht dem Erzgebilde einen besonders edlen Charakter. Der rauhe, mifsfarbige Ueberzug der anderen Legirungen kann unter Umständen gleichfalls einen grünen Ton annehmen. Er behält aber dabei den erdigen, stumpfen Charakter mehr oder weniger bei und es ähnelt das meistens nur auf einzelnen, der Witterung besonders ausgesetzten Stellen entstandene hellere, auch mattere Grün häufig einer künstlich aufgebrachten Farbschicht.

Der zuerst geschilderte Vorgang führt im Allgemeinen die langsam fortschreitenden Entwickelungsstadien des Oxydationsprozesses von Kupfer vor Augen. Zuerst entstehen zarte Beschläge von röthlichem Kupferoxydul, welche die Metallfarbe durchschimmern lassen; später verstärken sie sich zu einer nicht mehr transparenten Schicht und aus dieser entsteht der malachitgrüne Beschlag als letztes Stadium. Derselbe ist dem Mineral in Dichte und Glanz um so ähnlicher, je langsamer der Bildungsprozefs verlief. Auf diesen Vorgang können nun die Legirungsmetalle des Kupfers, auch Verunreinigungen, einerseits günstig, andererseits ungünstig einwirken. Das weiche unlegirte Kupfer oxydirt sich, wie dies tägliche Erfahrungen erweisen, verhältnifsmäfsig leicht und wesentlich beschleunigt die poröse Beschaffenheit der Oberflächenschicht diesen Vorgang. Dann aber besitzen die oft sehr schön gefärbten grünen Beschläge nur wenig Zusammenhang und haften schwach an der Metallfläche.

Durch einen Zusatz von Zinn wird das Kupfer wesentlich härter und es wird zugleich dessen Oxydationsneigung abgemindert, der Oxydationsprozefs verlangsamt, bei dem die Oxyde des Zinnes der Entwickelung

einer dichten, unter Umständen glänzenden Oxydschicht kein Hindernifs entgegenstellen. So vollzieht sich denn an der Zinnbronze bei einer sehr langsam fortschreitenden Oxydation die Bildung der glatten, glänzenden Oberflächenschichten, deren Farbenton mit durchschimmerndem Hellbraun beginnt und zum satten Smaragdgrün schliefslich sich steigert.

Anders wirkt das Zink. Obschon es das Kupfer gleichfalls härtet und verdichtet, so vermindert es nicht wie das Zinn dessen Neigung zur Oxydation; im Gegentheil verstärkt und beschleunigt es dieselbe, bedingt eine ungleich vermehrte Absonderung von Oxydhäuten und führt damit den schnelleren Vergang zarterer Conturen herbei. Diese rasch entstandenen Häute sind stumpf, matt und überdies mifsfarbig in Folge der Bildung eines schwarzen Körpers, welcher bei der Reaction von Kupferlösungen auf Zink entsteht. Dieser schwarze Körper ist schwer weiter oxydirbar; er erhält sich auf den Metallflächen und kann sich unter günstigen Umständen, zu denen besonders feuchte Luft gehört, mit einer grünen Deckschicht überkleiden, welche indessen meistens eine nicht so gesättigt grüne Farbe zeigt, nicht so glatt, so glänzend ist als die malachitische Oberflächenschicht edler Zinnbronzen.

Die zuerst geschilderte Entwickelung der glatten glänzenden, vom durchschimmernden Hellbraun bis zum satten Malachitgrün sich stufenden Schichten ist der Wunsch der Künstler und entspricht allen technischen Anforderungen. Sie vollzieht sich sehr langsam von selbst und ohne künstliche Mitwirkung an Gegenständen aus Zinnbronze, welche in einer Atmosphäre sich befinden, die von schwärzend wirkenden gasförmigen Beistoffen selbstredend frei sein mufs. Ein Bild dieser glänzenden farbigen Schichten führt die Gruppe von *Geschützröhren* vor Augen, welche im Garten am Stadtschlosse zu Potsdam ihrer Altersfolge nach aufgestellt sind. Da zeigen denn die jüngeren Rohre noch die bräunlich gelben Anflüge, genügend transparent, um das Metall durchschimmern zu lassen. Dunkler ist der Ton der mittleren; einzelne namentlich rauh ciselirte Theile zeigen auch schon grüne, obschon wenig glänzende Beschläge, während bei den ältesten Röhren fast die ganze Fläche mit einer satt grünen, glänzenden Schicht überkleidet ist. Deutlich nimmt man wahr, wie an den durch die Ciselirung etwas rauher gewordenen Stellen die grüne Patina entschieden weniger glänzend ist als an den glatten Flächen des Rohrkörpers, von dessen dunklerem, glatterem Untergrunde diese kunstvollen Ciselirungen so schön sich abheben. Deutlichst ist der Einflufs der Oberflächenbeschaffenheit, der Dichte, erkennbar.

Wie nun diese Geschützgruppe die Reihenfolge schöner Oxydfarben in ihren Abstufungen vor Augen führt, so bieten Statuen in den Gärten von und bei Sanssouci die Gelegenheit zur Wahrnehmung des Einflusses der Legirung auf die Färbung der Oxydschichten. Die hier gemeinten Bronzen sind: Der *Schäfer* nach *Thorwaldsen.* Hier zeigt sich eine Patina von so tiefgrünem reinem Farbentone, von einer solchen Glätte

und Zartheit, wie sie wohl als das Ideal bezeichnet werden kann. Der von dieser grünen Schicht nicht bedeckte Theil ist mit einer ins Braune ziehenden glänzenden Oxydhaut belegt. Die Statue ist gegen 1830 gegossen. Das *Bachus*-Standbild im sicilianischen Garten, von etwa gleichem Alter, ist wiederum glatt, fast glänzend. Der Grundton dürfte etwas dunkler als bei ersterer sein. Eine schöne grüne Patina ist sowohl auf den glatten dichten Flächen, als an dem rauh ciselirten Vliefse entwickelt. Der *Germanikus*, auf einem hohen Säulenpostamente nahe bei Charlottenhof aufgestellt, hat auch eine glatte Oberfläche. Auf der deutlich dunkleren, ins Braune ziehenden Grundschicht erscheinen Flächen mit grüner Patina belegt, welche indessen doch schon einen merklich weniger lichten Ton besitzt. Bei der Vergleichung der im sicilianischen Garten unweit von einander aufgestellten Statuen des *Bachus* und der *Minerva* nimmt man deutlich wahr, dafs die Gesammtoberfläche der letzteren doch nicht die Glätte, nicht den Glanz der anderen Bronze besitzt, dafs die auf ihr vorhandenen grünen Schichten matter, weniger leuchtend und merklich heller gefärbt sind. Sie steht insbesondere dem *Schäfer* entschieden nach. Die oben schon erwähnte, im sicilianischen Garten neben *Bachus* aufgestellte *Amazone* hat einen anderen Charakter als die drei genannten Statuen; sie hat nicht den Glanz, das Lüster, welches den *Schäfer* so ganz besonders auszeichnet; der entschieden mehr ins Dunkle ziehende Grundton ist stumpfer, matter und die darauf entwickelte Patina ist weniger dicht, weniger glatt. Kurz gesagt, es ist das Gepräge ein entschieden weniger edleres als bei den vorher genannten.

Da erschien die Vergleichung der Zusammensetzung von besonderem Interesse. Durch gütige Vermittelung des Hrn. Hofbaurath *Persius* gelangte der Verfasser zu den Metallproben der beiden letzteren Statuen, der *Minerva* und der *Amazone*; die drei ersten gehören zu den Bronzen, welche vor vielen Jahren auf Anlafs des *Vereins für Gewerbfleifs* untersucht worden sind. Die Analysen ergeben:

	Schäfer	Bachus	Germanikus	Minerva	Amazone
Kupfer . . .	88,58	89.34	89.78	87,90	70,22
Zinn	9,14	7,50	6,16	8,44	1,97
Zink	1,28	1.64	2.35	3,35	26.40
Blei	0,84	1,21	1.33	0,56	1.76
Eisen	—	0.18	—	} 0,26	—
Nickel . . .	—	—	0,27		—
	99,84	99,87	99,89	100,51	100,35

Von diesen Bronzen enthält die des *Schäfer* das Minimum von Zink, das Maximum an Zinn. Ihr ist das Metall des *Bachus* nahe verwandt, obschon das Zink einen etwas gröfseren, das Zinn einen merklich kleineren Betrag ausmacht. Der Zinkgehalt des *Germanikus* beziffert sich

höher, der Zinngehalt niedriger und bei der *Minerva* erreicht der Zinkgehalt nahe 3,5 Proc.

Die Bronze, auf welcher die Patina am schönsten sich entfaltet hat, ist der *Schäfer* nach *Thorwaldsen*. Nahe steht ihr an Glanz und Farbenton der *Bachus*; dunkler schon ist der *Germanikus* und die Patina an der *Minerva*-Bronze hat entschieden nicht diesen edlen Charakter, diesen Glanz, dieses Lüster. Die Unterschiede sind fein, aber genügend ausgeprägt.

Dem Metallgemische der *Minerva* ähnliche Legirungen verwendet die Kaiserliche Kunsterzgiefserei in Wien, nämlich 90 Th. Kupfer, 10 Th. Bankazinn, 3 Th. Zink. Das aus dieser Anstalt u. a. hervorgegangene Kolofsdenkmal des *Fürsten Schwarzenberg* in Wien hat eine glatte Oberflächenschicht, auf welcher, namentlich in der Richtung zur Wetterseite, dunkelgrüne Farbentöne sich entwickeln.

An diese auf den Einflufs der Metallcomposition sich beziehende Erörterung sei eine Bemerkung bezüglich eines in den atmosphärischen Verhältnissen grofser Städte beruhenden Umstandes geknüpft, welcher auf die Patinabildung ungünstig einwirkt, indem er der Oxydation jenes schwarzen Kupferzinkkörpers, seiner Umwandlung in Oxyde von gefälligerer Färbung sehr in den Weg tritt. Es sind dies die mit ölartigen Stoffen behafteten Rufstheilchen fossiler Kohlen, welche die Luft grofser und namentlich Industrie reicher Städte so empfindlich verunreinigen; sie bilden die hinter selten geöffneten Fenstern abgesetzten schwarzen Staubmassen, welche alle Gegenstände im Freien verschmutzen und namentlich auf rauhen Flächen so innig haften, dafs sie nur mit Seife, welche den Klebstoff löst, davon zu beseitigen sind. Ihr schädlicher Einflufs machte sich auch an den Marmorgruppen Berlins sehr fühlbar, bevor es gelungen war, deren Oberfläche zu verdichten.

Die schwarzen Schichten der Denkmäler schliefsen solche Rufstheile neben sich weifs brennendem Mineralstaub in ansehnlichen Mengen ein, machen diese Schichten compacter und dadurch schwer oxydirbar. Der Gehalt davon wurde in dem schwarzen Ueberzuge der *Rossebändiger*-Gruppe sowie der *Victoria* (auf der hohen Säule am Belle-Alliance-Platze) bei Gelegenheit der Schwefelbestimmung ermittelt, indem die Masse mit Königswasser gekocht und der Rückstand auf ein tarirtes Filter gebracht wurde. Derselbe betrug bei der *Rossebändiger*-Gruppe 8,45 Proc.; davon waren verbrennliche Theile, Rufs u. dgl. 0,80 Proc., so dafs also 7,65 Proc. Mineralstaub sich ergeben. Der im Filtrate durch Baryt ermittelte Schwefelgehalt betrug 4,18 Proc. Bei der *Victoria*-Statue erreichte der schwarze, unlösliche Rückstand 17,20 Proc.; davon waren verbrennlich 2,86 Proc. Der Schwefelgehalt war 4,16 Proc.

Beiläufig sei bemerkt, dafs die von *J. W. Brühl* (1882 **243** 251) ausgesprochenen Zweifel an der Möglichkeit der Bildung von Schwefelkupfer auf den Statuen in den von dem Verfasser nachgewiesenen Fällen eine Unterstützung nicht findet.

Dieser schwarze Staub haftet weniger fest an den glatteren Flächen guter Zinnbronze und geht deshalb auch nicht in dem Mafse in deren Oxydhaut über. Es liefs dies z. B. das grün patinirte *Geschützrohr* erkennen, welches während einer langen Reihe von Jahren in der Nähe einer der belebtesten Strafsen Berlins aufgestellt war.

Auch den städtischen Dünsten scheint die glatte, dichte Oxydhaut mehr als die lockere der Zinkbronzen zu widerstehen. Das obige Geschützrohr behielt seine Patina, obschon dasselbe während Decennien in jener Atmosphäre sich befand. Die *Diana* auf dem Tempel im Hofgarten zu München wurde im J. 1864 den Beispielen gut patinirter Bronze beigezählt.[5] Bei einem Zinkgehalt von über 19 Proc., einem Zinngehalte von unter 1 Proc. erschien dies besonderer Beachtung werth. Seit der Zeit — und dies sind Jahre, dafs der Verfasser dieses schöne Erzgebilde beobachtet — ist es von einer dunklen Oxydschicht überkleidet.

Zum Abschlusse dieser Betrachtungen gehen wir nunmehr auf die Fragen ein: *Wie wird am zweckmäfsigsten die Bronze für in grofsen Städten aufzustellende Denkmäler legirt* und *wie sind vorhandene Bronzen zu behandeln?*

Die reinen Zinnbronzen, welche aus guten, namentlich Arsen freien Materialien geschmolzen sind und ihrer Zusammensetzung nach jener der erwähnten bewährten Denkmäler und Statuen entsprechen, bieten die meiste Aussicht, im Laufe der Zeit mit oxydischen Schichten sich zu bekleiden, welche bei langsamer Entstehung dicht, deshalb glatt, dabei von klarer Farbe und so weit transparent sind, dafs sie bis zum Uebergange in grüne Carbonate die edle Legirung durchschimmern lassen. Neben dieser gefälligen Oberflächenbeschaffenheit bieten sie zugleich auch die Gewähr für die Erhaltung fein begrenzter Theile, denn das Zinn verlangsamt den Oxydationsprozefs. Dazu trägt der Umstand bei, dafs an den glatten Flächen der Staub weniger fest haftet und schon der Regen ihn genügend beseitigt, wenn nicht besonders ungünstige, durch Rauchniederschläge u. dgl. bedingte Umstände ins Spiel treten. Die Entwickelung grüner Oxydschichten erfolgt bei Ausschlufs widriger Verhältnisse zuerst an den der Wetterseite direkt zugekehrten Theilen; ihre Dichte, ihr malachitartiger Glanz geht mit dem langsamen Bildungsprozesse Hand in Hand. Die Porosität der Oberflächenschicht beschleunigt zu Ungunsten der Dichte und Widerstandsfähigkeit der Patinaschichten den Oxydationsvorgang. Kunstgerecht hergestellte Güsse sind mit diesem Mangel nicht behaftet; durch kräftiges Hämmern wird er abgemindert.

Dem gegenüber tritt nun bei den zinkischen Legirungen der Messingcharakter und zwar um so ausgeprägter zur Erscheinung, je gröfser der Zinkgehalt ist. Rauhheit der Oberfläche, schnellerer Vergang der zarteren

---

[5] Vgl. *Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes*, 1864 S. 27.

Theile sind die natürliche Folge des durch das Zink beschleunigten Oxydationsprozesses. Ein ungefällig dunkler Farbenton, herbeigeführt durch den schwarzen Zinkkupferkörper, gesellt sich zu diesen Unzuträglichkeiten. Nur unter besonders günstigen, vorstehend näher dargelegten Umständen verwandelt sich dieser schwarze Beschlag in eine grüne Schicht. Die Rauch- und Staubniederschläge aus der Atmosphäre dicht bewohnter, Industrie reicher Städte haften stark auf diesen rauhen Schichten, vermehren ihr Volumen und erschweren die zur Umbildung in grüne Oxydmassen nothwendige Luftwirkung. Solch ein Zustand regt zum Reinigen, zum Putzen der Statuen an, was bei öfterer Wiederholung naturgemäfs den Vergang befördert.

Bei der Herstellung monumentaler Erzgebilde müssen solchen Unzuträglichkeiten gegenüber nicht Rücksichten des bequemeren Giefsens und leichteren Ciselirens zur Geltung kommen. Es können, wie vorstehende Analysen erweisen, vollendete Erzgüsse auch ohne Zusatz erheblicher Mengen Zink hergestellt werden, welches sich, sowie auch die anderen Nebenmetalle, in schön patinirten Geschützröhren nur in sehr unbedeutenden Mengen vorfindet. Bei der städtischen Atmosphäre, wo Rauchgase u. dgl. dem normalen Verlaufe der Oxydation hindernd in den Weg treten, ist es gewifs dringend geboten, jeden Umstand auszuschliefsen, welcher auf die Bildung von Dingen, wie der schwarze Zinkkupferkörper und die dunklen Arsenbeschläge hinwirken. Die Praktiker mögen wegen Erleichterung des Giefsens und Ciselirens ungern von dem Zinke lassen, und wie hartnäckig daran festgehalten wird, geht wohl aus der Aeufserung eines Kunstgiefsers[6] hervor: Man habe Legirungen so zu gestalten, dafs sie verschiedenen Zwecken (leichtes Giefsen, gutes Ciseliren u. dgl.) genügen; die grüne Farbe dürfe nicht das alleinige Ziel sein.

Die Conservirung, Säuberung der Denkmäler betreffend, so haben Güsse aus guten Kupferzinnlegirungen, sowie Gebilde aus Kupfer das Bedürfnifs nach einer künstlichen Verbesserung des spontan sich entwickelnden Zustandes wohl nur bei entschieden ungünstigen atmosphärischen Verhältnissen fühlbar gemacht. Unberührt bleiben die schön patinirten kupfernen *Dächer* und der *Siegeswagen* auf dem Brandenburger Thore in Berlin. Ohne Zuthun entwickeln sich die zartesten oxydischen Schichten auf im Freien liegenden *Geschützröhren*; ohne so genannte Pflege entfaltete sich die Patina auf dem *Kurfürsten*-Denkmale zu Berlin, sowie an der fast unzugänglich aufgestellten *Germanikus*-Statue in Potsdam. Veränderte Luftverhältnisse, welche den Vergang der Patina auf dem *Kurfürsten*-Denkmale befürchten liefsen, machten in neuerer Zeit ein schützendes Einschreiten, die Anbringung einer kaum sichtbaren Ueberzugsschicht nöthig, welche einen Schutz gegen die unreine Atmosphäre gewährt.

---

[6] S. *Sitzungsbericht des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes*, 1882 S. 117 (vgl. 1882 **244** 215).

Anders verhält es sich mit der Zink enthaltenden Bronze. Die Verbesserung der meistens bald sich einstellenden ungünstigen Oberflächenbeschaffenheit ist das noch immer nicht erreichte Ziel verschiedenartiger Versuche. Wie oben mehrfach erwähnt, so wird namentlich bei den in grofsen Städten meistens obwaltenden atmosphärischen Verhältnissen die frische oder gereinigte Metallfläche alsbald wieder schwarz und nun können Decennien vergehen, ohne dafs eine günstige Veränderung eintritt; dies beweisen viele Beispiele, so die Gruppen der *Löwenkämpfer*, der ***Rossebändiger*** in Berlin.

Die Bemerkung, dafs Stellen selbst an völlig schwarz gewordenen Statuen (z. B. *Löwenkämpfer*-Gruppe), welche von der Hand der Vorübergehenden erreicht und öfter berührt werden, glätter geworden sind, veranlafste zu Versuchen, den Zustand durch öfteres Abreiben, Abspülen zu verbessern. Unzweifelhaft sehen die frisch gesäuberten Statuen besser aus, aber die durch die Bildung des schwarzen, rauhen Zinkkupferkörpers bedingte Ursache des Uebelstandes wird dadurch nicht beseitigt.

Wie oben erwähnt, so hat das künstliche Patiniren nach den in Berlin an der *Seidlitz*-Statue gemachten Erfahrungen die Erhaltungsfrage ihrer Lösung nicht näher geführt und auch das Jahre lang fortgesetzte Einölen hat den Zustand der Berliner Denkmäler nicht verbessert. In Aachen hat man eine Behandlung einer Statue mit Essig und Oel ausgeführt (vgl. 1882 **243** 251), was die Bildung von Grünspan bewirkt hat. Dieser Grünspan hat indessen eigener Beobachtung nach einer dunklen, schmutzigen Oxydschicht Platz gemacht.

Um der schnellen Oxydation der Zinkbronzen entgegen zu wirken und zugleich die rasch sich vollziehende Farbenveränderung der Denkmäler einzuschränken, hat man die Statuen mit einer vor der Lufteinwirkung sie möglichst schützenden, von Zeit zu Zeit zu erneuernden Ueberzugsschicht versehen, nachdem man sie mit Kalilauge vom Schmutz und den rauhen, stumpfen Oxydschichten befreit hat. Das so behandelte *Blücher*-Denkmal in Berlin, welches früher so pechschwarz war wie das des *Grofsen Friedrich*, hat nun seit mehreren Jahren den braungelben, metallfarbigen Ton bewahrt.

Bei dieser Sachlage erscheint es angezeigt, gegen die Uebelstände sich von Haus aus möglichst zu verwahren und die Erzbilder nicht aus den leider so sehr vielfach angewendeten zinkischen Legirungen herzustellen, welche wegen der durch das Zink herbeigeführten raschen Oxydation, durch Bildung starker Deckschichten, dem schnelleren Vergange unterliegen und in Folge der sie überlagernden rauhen Oxydmassen, mit denen schwarze Rufs- und Staubtheilchen in innige Verbindung treten, bald ein sehr mifsfarbiges Ansehen zu gewinnen pflegen. Die immerhin wenig zahlreichen, auf besonders günstige Verhältnisse zurückzuführenden Ausnahmefälle bilden ein eben so wenig durchschlagendes, die Anwendung der zinkischen Legirungen rechtfertigendes Motiv als die gelegentlich

ausgesprochene Meinung, dafs in späteren Zeiten unsere schwarzen Statuen auch wohl grün werden könnten.

Es sei an dieser Stelle nochmals zur Vorsicht bei der Auswahl der Materialien gemahnt, namentlich auf die Nachtheile des Arsenikgehaltes verwiesen.

Schliefslich sei bemerkt, dafs die in Berlin vor etwa 1 1/2 Jahren errichtete, dem *Brandenburg*-Denkmale gegenüber aufgestellte *Wrangel*-Statue aus einer Zinnbronze besteht, dafs bis jetzt klare, gelbbräunliche Oxydhäute und zwar während eines Zeitraumes entstanden sind, in welchem das zinkische *Brandenburg*-Denkmal schon stark sich geschwärzt hatte. Hier bietet sich Gelegenheit zu vergleichenden Beobachtungen an Statuen verschiedener Zusammensetzung, welche dem Einflusse der städtischen Luft unterliegen; die erwähnten Statuen zu Potsdam sind von der reinen Luft dieser herrlichen Gärten umgeben.

Hrn. *O. Lerch* sagt der Verfasser besten Dank für die freundliche Mitwirkung an dieser Untersuchung.

Technisches Laboratorium der technischen Hochschule in Berlin.

Zur Reinigung der Rübensäfte mittels Schwefligsäure und Kiesfiltration.

Die Verwendung von Schwefligsäure in der Zuckerfabrikation wurde bereits i. J. 1810 von *Proust* u. A. (*Wagner's Jahresbericht*, 1858 S. 311), später von *Reynoso* (1863 **167** 220), *Calvert* (1863 **167** 222) und *Seyferth* (1870 **198** 94) empfohlen. In neuerer Zeit wird dieselbe wieder in Verbindung mit der Kiesfiltration (vgl. 1880 **235** 207) verwendet und ist im Allgemeinen festgestellt, dafs der Schwerpunkt dieses Verfahrens in möglichst gleichmäfsiger 1. und 2. Saturation und einer 3. Saturation mit Schwefligsäure liegt, das nachfolgende Kiesfilter dann aber auch wohl durch jedes andere rein mechanisch wirkende Filter ersetzt werden kann (vgl. *Wagner's Jahresbericht*, 1880 S. 575. 589. 1881 S. 638).

Nach *R. Reinecke* und *R. Stutzer* (*Zeitschrift des deutschen Vereins für Rübenzucker*, 1882 S. 81 und 165) wurde in der Zuckerfabrik Gandersheim der durch Diffusion gewonnene, bis 68° angewärmte Saft mit 1,8 Proc. Kalkmilch versetzt, zu 0,14 bis 0,18 Kalkalität mit Kohlensäure saturirt und mittels Dampfdruck durch Filterpressen gedrückt. Der klare Saft wurde abermals mit Kalkmilch versetzt, auf 0,08 bis 0,10 herunter saturirt, kräftig aufgekocht und wie zuvor behandelt. In den von den Schlammpressen der 2. Saturation laufenden Saft wurde 6 bis 10 Minuten lang Schwefligsäure geleitet und der Saft dann über mit Kies beschickte Filter geschickt. Die Wirkung der Schwefligsäure ergibt sich aus folgenden Analysen des Saftes von der 2. Saturation (I) und nach der 3. Saturation mit Schwefligsäure (II):

Analyse	Wasser	Zucker	Salze Kohlensäure haltig	Organischer Nichtzucker	Alkalinität	Farbe für 100 Zucker	Schwefelsäure
I	91,50	7,63	0,36	0.51	0,0838	28,4	0,04363
II	91,47	7,83	0,39	0.30	0,0635	25.0	0,0635
I	91.73	7,54	0.31	0.42	0,0809	29.0	0,0446
II	91.74	7,56	0.32	0,38	0,0635	27,2	0,0566
I	91,80	7,60	0,32	0,28	0,0809	29,0	0,0343
II	91.69	7,68	0,36	0,27	0,0635	28,4	0,0549
Dicksaft	55,19	41,0	2,37	1,44	0,2514	31,3	0,1853
	53,97	41,7	2,44	1,89	0,2601	32,3	0,2324

Die nach diesem Verfahren erhaltenen hellbraunen Füllmassen ergaben im Durchschnitt 67,8 Proc. erstes Produkt und liefsen sich gut schleudern. Von der 4. bis 16. Betriebswoche wurde von jedem Sud eine Probe der Füllmasse genommen, am Schlufs der Woche gemischt und untersucht:

Woche	Zucker	Salze	Wasser	Organischer Nichtzucker
4.	84,7	4,17	4,19	6,94
5.	83,3	4,05	6,82	5,83
6.	82,2	4.32	8,30	5,18
7.	82.8	4.23	8,00	4.97
8.	83,8	4,05	7,20	4,95
9.	83,0	4,59	7,60	4,81
10.	84.2	3,87	7,40	4,53
11.	84,2	4,23	7,32	4,25
12.	83,0	4,23	9,14	3.63
13.	82,3	4,14	8,00	5,56
14.	82,7	4,05	8,72	4,53
15.	82,2	3,78	9,20	4,82
16.	82,0	4,41	7,50	6,09

Rohzucker 1. Produkt enthielt 95,0 Proc. Zucker, 1,8 Proc. Wasser, 1,6 Proc. Salze und 1,6 Proc. organischen Nichtzucker. Das 2. Produkt und die von demselben erhaltene Melasse bestanden aus:

	2. Produkt	Melasse
Zucker	88,9	55,74
Wasser	3,4	19,65
Salze	3,8	10,80
Organischer Nichtzucker .	3,9	13,81
	100,00	100,00

Die Salze enthielten 14,84 und 9,46 Proc. Schwefelsäure, die Melasse enthielt 0,61 Proc. Invertzucker.

Drenckmann hebt hervor, dafs sich zwar gute Säfte auch mit Anwendung von Schwefligsäure verarbeiten lassen, für schwierigere Säfte aber das alte Verfahren vorzuziehen ist. *Crahe* berichtet von ungünstigen Resultaten mit diesem Verfahren, er meint daher, dafs ehe die letzten Fabrikanten aufhören, mit Knochenkohle zu arbeiten, diejenigen, welche sie weggeworfen hatten, sie längst wieder angeschafft haben werden.

Beiträge zur Indigofärberei.

Im *Bulletin de Mulhouse*, 1881 S. 271 bringt *Victor Lehr* aus Pondichery einen Bericht über die Art und Weise des Färbens mit Indigo.

In ein unglasirtes Gefäfs werden 1^k,5 gestofsene Körner von *Cassia tora* (*Acacia orig. Ind.*) gegeben und dieselben mit Wasser mehrere Male ausgekocht, die gesammten Abkochungen vereinigt, eine Hand voll gelöschten Kalk, 12^k Indigo von geringer und 3^k Indigo von besserer Qualität, sowie 360^l Wasser zugegeben. Man bedeckt das Gefäfs und läfst 24 Stunden stehen. Tags darauf rührt man jede Stunde bis Mittags um und nach 4stündiger Ruhe wird $^1/_2$ Karren voll Sodaasche und ein Korb ($^1/_4$ Para = etwa 18^l) gelöschter Kalk zugefügt. 5 Tage nachher ist das Bad fertig und, je nach der Qualität des angewendeten Indigos, hinreichend zum Färben von 15 bis 20 Stücken zu 15^m Länge.

Man mufs mehrere solche Bäder zur Verfügung haben, um methodisch arbeiten zu können, — daher geht die Zahl der Farbkufen von 9 bis 18 — und zwar färbt man zuerst die Waare in schon gebrauchten Bädern leicht an. Vor Allem wird die Rohwaare 2 Stunden in Wasser eingelegt und, nachdem sie gut abgetropft ist, färbt man sie wie angegeben im schwächsten Bade leicht blau, zieht sie heraus, taucht sie einen Augenblick in Wasser und trocknet sie an der Sonne. Nach dem Trocknen bringt man die Waare in das zweite Bad, welches etwas stärker ist als das erste, worauf man, ohne zu waschen, wieder an der Sonne trocknet.

Auf ganz dieselbe Weise werden die Stücke durch alle übrigen Bäder gezogen. Nach dem letzten Bade wird die Waare gewaschen, getrocknet und behufs Beschwerung mit einer Abkochung von *Eleusina coracana* behandelt, eine Art schwarzer Hirse (*Indisch Kévarou*, eine Grasart von 1^m,2 Höhe, deren Körner von den Eingeborenen wie Reis gegessen wird). Nach dem Trocknen wird die Waare 4fach zusammengelegt und auf dicken Stämmen des Tamarindenbaumes mit breiten Knütteln von demselben Holze geschlagen. Dies geschieht, um jenen Kupferglanz hervorzubringen, welcher bei den afrikanischen Käufern so beliebt ist; auch ersetzt diese Behandlung, allerdings in höchst primitiver Weise, das bei uns gebräuchliche Kalandern.

Um eine Post von 300^m zu färben, verwendet man gewöhnlich nachstehende Mengen von Materialien:

Indigo von besserer Qualität	3^k	im Werthe von	19,54 M.
Indigo geringerer Qualität	12^k	„ „ „	2,26
Gelöschter Kalk	3^l	„ „ „	0,26
Kévarou	18^l	„ „ „	0,26
Sodaasche			0,51

Der Arbeitslohn beträgt für den Färber 0,51 M., für 4 Arbeiter zusammen 1,28 M. und für 1 Jungen 0,11 M.

Im Ganzen würde man für die 300^m Waare etwa 25 M. Auslagen haben, oder für das Stück von 15^m Länge 1,25 M.

Unter dem 14. December 1881 wurde an *Jul. Ribbert* in Hohenlimburg ein Verfahren zum *Drucken mit natürlichem Indigo* für Oesterreich patentirt. Danach wird der im Handel befindliche natürliche Indigo mit Aetznatronlauge von 20° B. 24 Stunden lang eingeweicht und in einer Indigomühle gemahlen. Von Zucker möglichst freies Dextrin wird mit Wasser zu einem guten Brei verarbeitet, der gemahlene Indigo zugerührt, die Masse in einen Doppelkessel, welcher mit Wasser fortwährend gekühlt werden kann, gegeben und ganz allmählich trockenes Aetznatron in solchen Mengen zugeführt, dafs unter fortwährendem Rühren die Temperatur nicht über 31° steigt. Ist das Natron aufgelöst, so läfst man die Masse etwa 6 Stunden unter Luftabschlufs stehen und druckt sie, wenn stark verdickt, auf vorher imprägnirtes Zeug auf. Das Zeug wird mit Traubenzucker behandelt, aufgedruckt, getrocknet und wird in einem continuirlichen Dämpfapparat etwa 5 Minuten feuchten Dämpfen ausgesetzt. Hierbei wird der Indigo durch den Dampf mit Hilfe des Zuckers und des Aetznatrons reducirt. In der direkt darauf folgenden Wasserpassage wird er 30 Minuten lang oxydirt und dann das Zeug getrocknet. Die Verhältnisse, welche übrigens je nach dem zu erzielenden Ton innerhalb weiter Grenzen wechseln können, sind folgende: 2^k Indigo, $4^k,4$ Natron, 500^g Dextrin, $6^l,8$ Wasser, 26 Proc. Traubenzucker.

Nach Ansicht der Referenten ist dieses Verfahren von *Ribbert* nicht neu, sondern wird seit Jahren vom Hause *Schlieper und Baum* in Elberfeld zum Druck sehr schöner einfärbiger Muster bis zur dunkelsten Nüance angewendet. Auch *Storck* in Smichow hat in Anwesenheit des einen Referenten gute Proben mit diesem Verfahren hergestellt.

Lauber und *Haufsmann.*

Ueber einen Unfall beim Bleichen.

Im Laufe der Praxis ist Einem von uns 2mal ein höchst eigenthümlicher Fall in der Bleiche vorgekommen, welcher uns genügend interessant erscheint, um denselben zu allgemeinerer Kenntnifs zu bringen: In einer mit Dampffarben bedruckten Waare nämlich zeigten sich nach dem Dämpfen gröfsere und kleinere braungelbe Flecken und zwar der Breite des Gewebes nach. Der Umstand, dafs die Waare an den gelben Stellen morsch war, verleitete uns zuerst zu der Meinung, es könnte der Einflufs von Säure, die etwa nicht gut ausgewaschen war, die Wirkung hervorgebracht haben. Dieser Ansicht widersprach vor allem die Thatsache, dafs die Waare nur stellenweise und zwar gerade, wie angegeben, der Breite des Gewebes nach, angegriffen war; die Aschenanalysen der fleckigen Waare sollten uns bald auf den richtigen Grund führen.

Es wurden nämlich sowohl von reiner, als von fleckiger Waare desselben Gewebes je $0^{qm},8$ verascht und ergab die quantitative Analyse folgende Resultate:

	Gewicht	Asche	Fe_2O_3	CaO	Unlöslich
Fleckige Waare	69,50	0,085	0,010	0,032	0,015
Reine Waare	62,89	0,048	0,005	0,005	0,003

Der grofse Gehalt an Calciumoxyd und unlöslichen Bestandtheilen in der fleckigen Waare bewies, dafs nur in der Kalkbeuche Unregelmäfsigkeiten vorgekommen sein konnten. Das in der Asche befindliche Eisen rührt von der Schwefelsäure her, die wir aus Sparsamkeitsrücksichten hier an Stelle der Salzsäure anzuwenden gezwungen sind. Weitere Nachforschungen zeigten überdies, dafs der Unfall nur in solchen Partien vorgekommen war, welche bei Nacht mit dem Kalk gebeucht wurden.

Als Ursache der gelben Flecke erwies sich nun zum Schlufs folgender Umstand. Der Kochmeister hatte nach Beendigung der Kalkbeuche die Kalkbrühe abgelassen und den Kessel, ohne abzuwässern, stehen gelassen. An allen den Stellen nun, wo die Waare den Kessel berührt hatte, war der Kalk in Folge der mehrstündigen Berührung mit den warmen Kesselwänden in der Gewebefaser eingetrocknet und hatte dieselbe mürbe gemacht. Die darauf folgenden Säurepassagen hatten bei der kurzen Dauer der Berührung der verdünnten Säure mit der Waare in unserer Continuebleiche leider nicht genügend einwirken können, um den Kalk zu entfernen, da in Folge Eintrocknens in der Faser eine Concentration desselben eintreten mufste, und die Flecken waren daher dann erst sichtbar, als der noch vorhandene Kalk im Dämpfen die Gewebefaser stärker angegriffen und gebräunt hatte.

Zawiercie, Juli 1882. *Lauber* und *Maslowski.*

Künstlicher Luftwechsel bei Condensationsmaschinen.

Für den Fall, als keine hinreichende Einspritzwassermenge zur Verfügung ist, um eine bestehende Auspuffmaschine in eine Condensationsmaschine umzubauen, empfiehlt Prof. *G. Wellner* in Brünn[1] die Anordnung eines Kühlapparates, um das ausgegossene Auswurfwasser darin zu kühlen und neuerdings als Einspritzwasser verwenden zu können.

Dieser Apparat besteht aus einem aus Blech hergestellten Kasten von 1^m im Quadrat und 4^m Länge (für 50^e), in welchem etwa 20 Tücher vertikal neben einander hängend eingespannt sind, längs welchen das Auswurfwasser von oben herabrieselt, während der von einem Ventilator gelieferte Wind horizontal zwischen den Tüchern hindurchbläst. Durch die Anwendung der Condensation würde die Maschine, welche bei 0,35 Füllung und Auspuff 50^e Nutzleistung

---

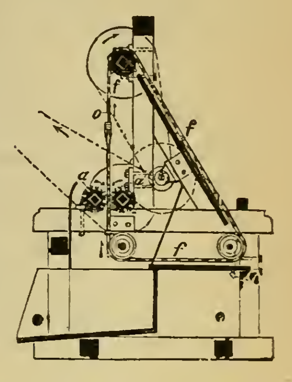
[1] *Technische Blätter*, 1882 * S. 69. Referent bemerkt, dafs die dort geführte Rechnung nicht ganz richtig ist, weil die in 1^k Dampf von der Temperatur t enthaltene Wärmemenge nicht:

$$\lambda = 606,5 + 0,305\,t, \text{ sondern nur } J = 573,34 + 0,2342\,t$$

beträgt, wenn vollkommen genügend für diesen Zweck die in der 1. Auflage von *Zeuner*'s Grundzügen angegebene Formel benutzt wird. Diese Richtigstellung wirkt aber nur günstig für den beabsichtigten Zweck.

gegeben hat, schon bei nur 0,30 Füllung 65^{e},5 Nutzleistung ergeben, wovon nur 3^{e} für den Betrieb des Ventilators erforderlich wären, und es würden 14 Procent an Kohle erspart werden. *G. S.*

Vogelgesang und Schmersow's Sackreinigungsmaschine.



Bei dem in neuerer Zeit immer mehr sich verbreitenden Gebrauch, den Zucker, das Salz u. dgl. in Säcken statt in Fässern zu verpacken und zu verschicken, wird das Bedürfnifs immer stärker, die leeren Säcke an der Innenseite gründlich zu reinigen, bevor sie wieder zu frischer Verwendung an den Absender zurückgehen. Eine zu diesem Zwecke dienende Maschine haben *K. Vogelgesang* in Tangermünde und *Ferd. Schmersow* in Berlin (* D. R. P. Kl. 8 Nr. 17887 vom 30. Oktober 1881) gebaut. Wie aus der beigedruckten Skizze zu sehen ist, wird der gewendete Sack mittels Klammern an einem oder zwei Querstäben *o* befestigt, welche durch eine endlose, über entsprechende Leitrollen geführte Laschenkette *f* herumgeführt werden, so dafs der Sack beim Durchgang zwischen die beiden rotirenden Bürstenwalzen *a* gereinigt wird.

Stand der städtischen Fernsprecheinrichtungen im Deutschen Reichs-Telegraphengebiete.

Der augenblickliche Stand der Fernsprecheinrichtungen in den gröfseren Städten des Deutschen Reichstelegraphengebietes (vgl. 1882 **243** 340) ist in dem *Archiv für Post und Telegraphie*, 1882 S. 315 zusammengestellt. Die in folgender Tabelle in Klammern eingeschlossenen Zahlen bezeichnen den Stand von Ende Oktober 1881:

Nr.	Stadt	Zahl der angemeldeten Stellen	Zahl der bereits angeschlossenen Stellen	Länge der hergestellten Drahtleitung in km
1	Berlin	978 (584)	750 (442)	1837,67 (1319,22)
2	Hamburg	623 (486)	554 (461)	926,00 (851,00)
3	Mülhausen i. E. .	100	100	87,34
4	Frankfurt a. M. .	179	179	162,53
5	Breslau	76	76	206,40
6	Köln	87	87	69,46
7	Mannheim	139	139	162,61
8	Magdeburg	65	48	68,25
9	Leipzig	264	186	331,39
10	Altona	36	28	66,00
11	Stettin	93	79	146,57
12	Elberfeld	41	40	73,82
13	Barmen	11	11	28,18
	Zusammen	2692 (1635)	2277 (1428)	4166,22 (2832,01)

Aus dieser Zusammenstellung ergibt sich, dass die Zahl der bei den sämmtlichen Fernsprecheinrichtungen in den genannten Städten angemeldeten Stellen um 64,6 Proc., die der angeschlossenen Stellen um 59,5 Proc. gewachsen ist und die Gesammtlänge der verwendeten Drahtleitungen sich um 47,1 Proc. vermehrt hat. Zur Unterstützung des Drahtes waren 2166 hölzerne Telegraphenstangen und 5138 schmiedeiserne Rohrständer erforderlich. Schliefslich sei noch erwähnt, dafs nach dem Verkehre während der letzten vier Wochen die Anzahl der zwischen den Theilnehmern im Durchschnitt täglich von den Vermittelungsämtern ausgeführten Verbindungen 4548 beträgt.

Verwendung des Aethylens zur Erzeugung sehr niedriger Temperaturen.

Nach *L. Cailletet* wird Aethylen bei +10° unter einem Druck von 60at flüssig, bei 4° sind 50, bei 1° noch 45at dazu erforderlich, während bei 13° der kritische Punkt erreicht wird. Das flüssige Aethylen gibt beim Verdunsten eine Abkühlung auf —105°; doch ist dasselbe so flüchtig, dafs sich nur schwierig damit arbeiten läfst. (*Comptes rendus*, 1882 Bd. 94 S. 1224.)

Potasche aus Bambusrohr.

Aus der Asche von Bambusrohrschöfslingen in Brittisch-Burmah hergestellte Potasche hatte, wie *R. Romanis* in der *Chemical News*, 1882 Bd. 45 S. 158 mittheilt, folgende Zusammensetzung:

Kali (K_2O)	32,54
Natron (Na_2O)	0,98
Chlorkalium	18,72
Kieselsäure	16,95
Kohlensäure	8,07
Schwefelsäure	2,71
Eisenoxyd, Thonerde	1,10
Wasser	19,43
	100,50.

Bestimmung des Glycerins in Fetten.

Nach *J. David* (*Comptes rendus*, 1882 Bd. 94 S. 1477) werden 100g des zu untersuchenden Fettes mit Barythydrat unter Umrühren erhitzt, bis aus letzterem der gröfste Theil des Krystallwassers ausgetrieben ist. Die Masse wird nun vom Feuer genommen, mit 80cc eines 15procentigen Alkohols versetzt, das erhaltene feste Gemisch mit 1l Wasser ausgezogen und in der Lösung der überschüssige Baryt mit verdünnter Schwefelsäure ausgefüllt. Der Niederschlag wird abfiltrirt, das Filtrat durch Abdampfen concentrirt und aus dem specifischen Gewicht der erhaltenen Flüssigkeit die Menge des Glycerins berechnet.

Herstellung von Propylen.

Nach *F. Beilstein* gibt das von *Claus* vorgeschlagene Verfahren der Herstellung des Propylens durch Erhitzen von Glycerin mit Zinkstaub sehr schlechte Ausbeute. Verfasser empfiehlt dagegen, in einen geräumigen, mit Rückflufskühler versehenen Kolben 3 Th. Phosphorsäureanhydrid zu bringen und durch einen Scheidetrichter allmählich 4 Th. Propylalkohol eintröpfeln zu lassen. Die Reaction ist anfangs sehr heftig und mufs daher der Zusatz des Alkohols sehr langsam erfolgen. Der Kolben wird abgekühlt und der Inhalt von Zeit zu Zeit gut durchgeschüttelt, um das Zusammenbacken der gebildeten Phosphorsäure möglichst aufzuheben. Zuletzt kann der Zusatz des Alkohols rascher erfolgen und schliefslich kocht man, so lange noch Propylen entweicht. Natürlich ist das Gas in passender Weise zu reinigen. Verbindet man den Rückflufskühler mit einer leeren, gut gekühlten Flasche, so kann man einen Theil des nicht verbrauchten Alkohols wieder gewinnen. (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1882 S. 1498.)

Zur Kenntnifs der Alkaloide.

E. A. Maumené hat der französischen Akademie ein versiegeltes Packet übergeben, welches die Beschreibung der *synthetischen Darstellung des Chinins* enthalten soll. (*Comptes rendus*, 1882 Bd. 94 S. 968.)

Aus der weifsen *Quebrachorinde* hat *O. Hesse* Apidospermin, $C_{22}H_{30}N_2O_2$, ferner Aspidospermatin, Aspidosamin, Hypoquebrachin und Quebrachin dargestellt. Die rothe Quebrachorinde ergab das stark bitter schmeckende Alkaloid Loxopterygin. (*Liebig's Annalen*, 1882 Bd. 211 S. 249.)

Künstliches Piperin wurde von *L. Rügheimer* dargestellt, indem er zunächst durch Einwirkung von Phosphorpentachlorid auf Piperinsäure das Chlorid der-

selben herstellte und dieses mit überschüssigem Piperidin, beide in Benzol gelöst, zusammenbrachte. Man erwärmt einige Zeit auf dem Wasserbade, filtrirt vom salzsauren Piperidin ab und schüttelt die Benzollösung zur Entfernung des überschüssigen Piperidins und einer färbenden basischen Verbindung wiederholt mit verdünnter Salzsäure und mit Wasser durch. Bleibt die Lösung jetzt einige Zeit stehen, so krystallisirt die Piperinsäure, welche das Chlorid noch verunreinigte, zum gröfsten Theile aus. Man trennt durch Filtration, destillirt den gröfsten Theil des Benzols ab, versetzt mit Ligroin bis zum Entstehen eines bleibenden Niederschlages, nach dessen Entfernung durch Abfiltriren man freiwillig verdunsten läfst. Das Piperin hinterbleibt in gut ausgebildeten Krystallen, welche nach nochmaligem Umkrystallisiren aus einem Gemenge von Benzol und Ligroin bei 125 bis 127° schmolzen. (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1882 S. 1391.)

Ueber die Trennung des Bariums von Strontium und Calcium.

Die Trennung des Bariums als Chromat von Strontium und Calcium ist nach *J. Meschtschersky* nicht genau. Da sich 1 Th. chromsaures Strontium erst in 840 Th. Wasser löst, weniger noch in Essigsäure, so mufs man mit verdünnten Lösungen arbeiten. Chromsaures Calcium ist in Essigsäure leicht löslich. Das chromsaure Barium löst sich erst, wenn auf 1 Th. 23000 Th. heifsen Wassers kommen; in Essigsäure nimmt jedoch die Löslichkeit merklich zu. Die unangenehme Eigenschaft, beim Fällen andere Salze mitzureifsen, ist dem Bariumchromat-Niederschlage in hohem Mafse eigen. Zur qualitativen Trennung des Bariums von Calcium und Strontium verdünnt Verfasser die vorhandene neutrale Lösung stark mit Wasser, fügt Essigsäure hinzu und fällt mit gelbem chromsaurem Kalium unter Erwärmen und Schütteln. Bei diesem Verfahren ist es nicht nöthig, in der zu fällenden Lösung durchaus essigsaure Salze zu haben. (*Journal der russischen chemischen Gesellschaft*, 1882 S. 219.)

Zur Bestimmung des Stickstoffes.

A. Guyard empfiehlt die Bestimmung der Salpetersäure und Salpetrigsäure als Ammoniak, da nach seinen Erfahrungen alle Stickstoff-Sauerstoffverbindungen, auch die organischen Nitroverbindungen, in Gegenwart von Sumpfgas und Natronkalk bei Rothglut in Ammoniak übergeführt werden. Er bringt zu diesem Zweck 10 bis 15g eines Gemenges von 5g wasserfreiem essigsaurem Natrium und 45g Natronkalk in das Verbrennungrohr, davor eine Mischung des Restes obigen Gemenges mit 0,4 bis 0g,5 der Stickstoffverbindung und schliefslich eine Schicht von gekörntem Natronkalk. Die weitere Ausführung der Analyse geschieht in bekannter Weise nach dem *Will-Varrentrapp*'schen Verfahren. *Guyard* empfiehlt das Verfahren namentlich auch zur Bestimmung der Stickstoffverbindungen in Wässern u. dgl. (*Comptes rendus*, 1882 Bd. 94 S. 951.)

Um bei volumetrischen Bestimmungen des Stickstoffes von Luft freie Kohlensäure aus Marmor und Säure zu erhalten, mufs man den Marmor nach *A. Bernthsen* zunächst in einer Flasche mit Wasser übergiefsen und mittels Wasserstrahlpumpe die Luft absaugen. (*Zeitschrift für analytische Chemie*, 1882 S. 63.

Albuminersatz in der Färberei.

Zur Herstellung von Präparaten, welche das Albumin für Zwecke der Fixirung von Farbstoffen auf der Faser ersetzen, werden nach *J. Hofmeier* in Prag (D. R. P. Kl. 12 Nr. 18231 vom 2. December 1880) pflanzliche oder thierische Eiweifsstoffe durch Einwirkung verdünnter Säuren in Peptone oder durch Kochen mit verdünnten Alkalilösungen in Proteïnate umgewandelt, welche mit etwa 5 Procent eines Calcium- oder Magnesiumsalzes nebst etwas Kochsalz oder Kaliumsulfat versetzt werden. Um durch Verdampfen der Eiweifslösungen bei 35 bis 40° einen wasserlöslichen Rückstand zu erhalten, dessen Eiweifs beim Dämpfen gerinnt, werden den Lösungen Salze zugesetzt, welche bei Gegenwart schwach alkalischer Stoffe, wie es das Proteïnalkali ist, in höherer Temperatur sich so zersetzen, dafs Säure frei wird, oder die Basicität der vorhandenen

Säuren sich erhöht. Diese neutralisirt dann das Alkali der Proteïnverbindung und bewirkt das Gerinnen des Eiweifs. Als solche Verbindungen werden genannt die organischen Sulfosäuren, die sauren Aether der Schwefelsäuren, Bernsteinsäure, Phosphorsäure, die Salze der Meta- und Pyrophosphorsäure, die sauren Borate u. a. Besonders wird die Anwendung von 0,5 bis 2 Proc. glycerinschwefelsaurem Kalium oder Calcium empfohlen, nebst Zusatz von 6 bis 7 Proc. Kochsalz. Auch Thonerde-, Zink- und Barytsalze können angewendet werden.

Zur Herstellung von Farbholzextracten.

Im *Bulletin de Mulhouse*, 1881 S. 288 bringen *G. Schäffer* und *E. Dollfus* in Folge Preisbewerbung der Firma *Röfsler und Sohn* für die Einführung einer neuen Industrie im Oberelsafs einen Bericht über die von dem genannten Hause in Dornach errichtete Fabrik von Farbholzextracten.

Im J. 1875 stellten *Röfsler und Sohn* den ersten Apparat zur Gewinnung von Farbholzextracten auf, welche sie weiter auf Lacke verarbeiteten. 1879 vergröfserten sie in Folge Zunahme ihres Absatzes in Frankreich ihre Fabrik, welche heute aus zwei im Erdgeschofs sich befindenden Räumlichkeiten bestehen, in welchen folgende Apparate thätig sind: 3 Dampfkessel mit zusammen 150^e, 2 Dampfmaschinen (die eine mit 8, die andere mit 20^e), 3 Maschinen zum Mahlen der Farbhölzer, 1 Messerschleifmaschine, 1 Siebmaschine für zermahlene Hölzer für die in den Handel gebrachten Farbholzpulver, 50 Kufen zur Extraction von Farbhölzern und Farbbeeren, 5 Apparate zur Concentrirung von Farbextracten, von denen ein jeder täglich 10^{cbm} Wasser verdampft, 3 Wasserpumpen und überdies eine Reihe von Behältern, Sieben, Filtern u. dgl. In zwei anderen Gebäuden befinden sich die Droguenmagazine und Räumlichkeiten für Gährung der Farbhölzer.

In der Fabrik sind etwa 30 Arbeiter beschäftigt und erzeugte dieselbe im ersten Jahre 80^t Farbextracte, im zweiten 150^t, im dritten täglich 1600^k von 30^0 B., was einer Jahresleistung von etwa 450^t entspricht. Die Hauptprodukte sind die Extracte von Blauholz, Cuba, Fustel und Kreuzbeeren. Die Menge der zum Verkauf gelieferten Farbholzspäne betrug etwa 500^t. Es war für *Röfsler und Sohn* kein Leichtes, bei den Schwierigkeiten, welche die Fabrikation dieser Extracte bietet, mit ihrem Fabrikat mit den bekannten Firmen von Paris und Havre in Concurrenz zu treten.

Die Handelsbedingungen haben sich für *Röfsler und Sohn* sehr günstig gestaltet, da einerseits die Frachtkosten für Farbholzextracte von Havre und Paris das doppelte betragen, wie für Scheithölzer, und andererseits Extracte bei ihrer Einfuhr nach Deutschland mit einem Zoll von 4 M. für 100^k belastet werden, während das Holz keinem Zoll unterworfen ist; auch die Fracht von Rotterdam und Mannheim ist kaum höher als über Paris. Die Kreuzbeeren und Fustelhölzer, welche die Fabrik in ganzen Ladungen und auf billigstem Wege direkt aus dem Orient bezieht, kommen sie bei Weitem billiger zu stehen wie ihren französischen Concurrenten. Dazu kommt noch, dafs die Arbeitslöhne in der Umgegend von Havre und Paris höher sind als in der *Röfsler*'schen Fabrik. Ferner verwenden sie mit grofsem Vortheil die Ueberreste aus den abgekochten Hölzern als Heizmaterial.

Dem Hause wurde für seine Leistungen von der *Société industrielle de Mulhouse* eine silberne Medaille verliehen. *L.* und *B.*

Berichtigung. In *Pechan*'s Abhandlung über *Dimensionirung der Riementriebe* ist zu lesen S. 102 Z. 10 v. u. „3146,7“ statt „314,67“.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart.
Druck von Gebrüder Kröner in Stuttgart.

Ueber Arbeitsübertragung durch Elektricität.

(Fortsetzung des Berichtes S. 233 d. Bd.)

Die von *Deprez* geführte Rechnung stellt sich allgemein durchgeführt folgendermafsen. Sei für eine untersuchte Dynamomaschine:

die Anzahl der Umdrehungen in der Minute . . . . . $= u$
die Stromstärke in Ampère . . . . $= J$
die elektromotorische Kraft in Volt . . . . $= E$
die verbrauchte Arbeit in der Sekunde . . . . $T = EJ:g$
die Arbeit für eine Umdrehung . . . . $t = 60\, T:u$
der Gesammtwiderstand, der hierbei überwunden wurde, in Ohm . . . . $R = E:J$
der gemessene innere Widerstand an den Schenkeln, d. h. dem inducirenden Elektromagnete, und dem *Anker*, d. h. dem rotirenden inducirten Leiter, ... $= r$.

Geben wir der Drahtleitung der Schenkel und des Ankers für den Zweck der Kraftübertragung auf eine grofse Entfernung $= L^{km}$ einen Querschnitt $a:m$, wenn sie früher den Querschnitt a hatte, so wird bei Verwendung gleicher Materialmenge die Länge und somit die Anzahl der Windungen m mal so grofs und der innere Widerstand bei m facher Länge und $(a:m)$ Querschnitt m^2 mal so grofs als früher, also $r_1 = m^2 r$. Für die sekundäre Maschine gleicher Construction ist ebenfalls $r_2 = m^2 r$ und für die Leitung betrage der Widerstand w Ohm für 1km, somit wL Ohm, dann ist der Gesammtwiderstand:

$$R_1 = 2m^2 r + wL \qquad (1)$$

Wird also nach *Deprez* angenommen, dafs bei gleicher Gröfse des magnetischen Feldes die neue Stromstärke im Beharrungszustande:

$$J_1 = J:m \qquad (2)$$

werde, so ergibt sich für den Beginn der Bewegung der sekundären Maschine die elektromotorische Kraft an der primären Maschine:

$$E_1 = J_1 R_1 = (J:m)\, R_1 \qquad (3)$$

Bei u Umdrehungen der primären Maschine wäre aber wegen der m fachen Windungszahl die elektromotorische Kraft $E_2 = mE$; wir benöthigen daher nicht u Umdrehungen, sondern nur:

$$u_1 = \frac{E_1}{E_2}\, u = \frac{J_1 R_1}{mE}\, u = \frac{JR_1}{m^2 E}\, u \qquad (4)$$

Umdrehungen in der Minute, um das an der sekundären Maschine anpassend wirkende Kraftmoment eben zu überwinden. Wegen Gleichung (1) ist auch:

$$u_1 = \frac{Ju}{m^2 E}(2m^2 r + wL) = \frac{2rJu}{E} + \frac{JuwL}{Em^2},$$

welche Gleichung den Typus hat:

$$u_1 = \left(a + \frac{bL}{m^2}\right) u, \text{ wobei } a = \frac{2rJ}{E},\ b = \frac{Jw}{E} \qquad (5)$$

Sollen N Pferdestärken geleistet werden $= 75\,N$ Meterkilogramm in der Sekunde, so mufs die sekundäre Maschine $(75\,N:t)$ Umgänge in der Sekunde, also: $U_1 = \frac{60 \times 75\,N}{t} = \frac{60 \times 75\,N}{60\,T}\,u = \frac{75\,Nu}{T}$ . . . . (6)

Umdrehungen in der Minute machen, folglich mufs die primäre Maschine:

$$U_2 = u_1 + U_1 \quad \ldots \ldots \ldots \ldots \ldots \quad (7)$$

Umdrehungen in der Minute erhalten, wobei sie eine Betriebsarbeit von $\frac{U_2\,t}{60} = \frac{U_2\,T}{u}$ Meterkilogramm in der Sekunde benöthigt, oder $N' = \frac{U_2\,T}{75\,u}$ Pferdestärken $= \frac{T}{75\,u}(u_1 + U_1)$. Wegen Formel (4) und (6) ist:

$$N' = \frac{T}{75}\left(\frac{J R_1}{m^2 E} + \frac{75 N}{T}\right) = N + \frac{J R_1\,T}{75\,m^2 E},$$

also wegen $T = EJ:g$ auch:

$$N' = N + \frac{J^2 R_1}{75\,m^2 g} \quad \ldots \ldots \ldots \ldots \ldots \quad (8)$$

Der Wirkungsgrad α ist: $\frac{U_1}{U_2} = \frac{N}{N'} = \frac{e'}{E'}$, ... (9)

wenn e' und E' die negative und positive elektromotorische Kraft an der sekundären und primären Maschine im Betriebe bedeuten, deren Unterschied $E' - e' = J_1 R_1$ sein mufs; also ist:

$$E' - \alpha E' = J_1 R_1 = \frac{J}{m} R_1,$$

daher

$$E' = \frac{J R_1}{m(1-\alpha)} \quad \ldots \quad (10) \qquad e' = \alpha E' \quad \ldots \ldots \ldots \quad (11)$$

und zur Controle: $E' - e' = J_1 R_1$ . . . . (12)

Die in Wärme übergegangene Arbeit beträgt in der Sekunde:

$$T_c = 75(N' - N) = \frac{J^2 R_1}{m^2 g}, \quad \ldots \ldots \ldots \quad (13)$$

daher auch $N' = N + {}^1/_{75}\,T_c$ . . . . (14)

und $\alpha = \frac{N}{N'} = \frac{1}{1 + (T_c:75\,N)}$ . . . . (15)

Zur Controle dieser Formeln, welche die *Deprez*'sche Rechnungsweise allgemein darstellt, erhalten wir für die Maschine Modell C gegeben: $n = 1200$, $J = 81{,}22$, $E = 69{,}9$, $r = 0{,}21$, also $T = 579$ und für gewöhnlichen Telegraphendraht $w = 9$, also nach Gleichung (1):

$$R_1 = 0{,}42\,m^2 + 9\,L, \quad \ldots \ldots \ldots \ldots \quad (16)$$

nach (2): $J_1 = \frac{J}{m}$ . . . (17) nach (3): $E_1 = \frac{81{,}22\,R_1}{m}$ . . . . (18)

Dann nach (4): $u_1 = \frac{81{,}22\,R_1}{m^2 \times 69{,}9} \times 1200 = 1394\,\frac{R_1}{m^2}$ . . . . (19)

oder auch nach (5): $u_1 = 585{,}5 + 12\,550\,\frac{L}{m^2}$ . . . . (20)

Nach (6): $$U_1 = \frac{75 \times 1200\, N}{579} = 155{,}44\, N \quad \ldots\ldots\ldots (21)$$

Nach (7): $$U_2 = u_1 + U_1 = 585{,}5 + 12550\, \frac{L}{m^2} + 155{,}44\, N \quad \ldots . (22)$$

Nach (13): $$T_c = \frac{\overline{81{,}22}^2 R_1}{m^2 \times 9{,}81} = 672{,}445\, \frac{R_1}{m^2} \quad \ldots\ldots\ldots (23)$$

Nach (14): $$N' = N + 8{,}966\, \frac{R_1}{m^2} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (24)$$

Nach (9): $\alpha = \frac{U_1}{U_2} = \frac{N}{N'}$ .. (25) Nach (10): $E' = \frac{81{,}22\, R_1}{m(1-\alpha)}$ .. (26)

Nach (11): $e' = \alpha E'$ .... (27) Nach (12): $E' - e' = E_1$ .. (28)

Nach den specialisirten Formeln (16) bis (28) erhalten wir zunächst für das *Deprez*'sche Beispiel mit $m = 50$, $L = 50^{km}$, $N = 10^e$ die Werthe: $R_1 = 1500$, $J_1 = 1{,}6244$, $E_1 = 2436{,}6$, $(R_1 : m^2) = 0{,}6$, $u_1 = 836{,}4$, $U_1 = 1554{,}4$, $U_2 = 2391$, $T_c = 403{,}5$, $N' = 15{,}38$, $\alpha = 0{,}6502$, $E' = 6966$, $e' = 4529$, $E' - e' = 2437$.

Da nun diese Zahlwerthe mit jenen von *Deprez* gerechneten übereinstimmen, ist sichergestellt, dafs durch die Formeln (1) bis (15) bezieh. (16) bis (28) die *Deprez*'sche Methode zu rechnen richtig verallgemeinert ist und auf andere Beispiele übertragen werden kann, wobei wir uns nicht auf die Frage einlassen, ob diese *Deprez*'sche Methode von den strengeren Physikern gebilligt wird oder nicht, da *Deprez* ein so erfahrener Elektriker ist, dafs angenommen werden darf, es sei die Methode für den praktischen Gebrauch hinreichend genau. Wir setzen also nun $N = 4^e$ statt 10^e und $L = 5^{km}$ statt 50^{km} und finden dafür folgende Resultate:

Mit m =	5	7	10	25
J_1 =	16,244	11,603	8,122	3,2488
R_1 =	55.5	65,58	87	307,5
E_1 =	901,5	760,92	706,6	999
$R_1 : m^2$ =	2,220	1,338	0,870	0,492
u_1 =	3095	1866	1213	686
U_1 =	622	622	622	622
U_2 =	3717	2488	1835	1308
T_c =	1493	900	585	331
N' =	23,91	16	11,80	8,41
α =	0,1673	0,25	0,339	0,4755
E' =	1082,6	1014,5	1069,0	1904,6
e' =	181,5	253,6	362,4	905,6
$E' - e'$ =	901,5	760,9	706,6	999

Zur Controle rechnen wir noch den Wirkungsgrad α für $m = 5$: nach der Formel: $$\alpha = \frac{1}{2}\left(1 - \sqrt{1 - \frac{4 R_1\, T_i}{E^2}}\right),$$
worin $T_i = g \times 75\, N = 2943$ und $E = 1082{,}6$ zu setzen ist, und finden
$$\alpha = {}^1/_2\,(1 - \sqrt{0{,}4425}) = 0{,}1673.$$
In allen 4 Fällen gilt hier das Zeichen minus vor dem Wurzelzeichen.

Bei der zunehmenden Feinheit des in den Maschinen verwendeten Drahtes nehmen folgende Gröfsen ab: Die Stromstärke J_1, die Geschwindigkeit u_1 der primären Maschine für den Beginn der Bewegung der sekundären Maschine, die Umdrehungszahl U_2 der primären Maschine für gegebene indicirte Leistung N an der sekundären Maschine, die in Wärme übergehende Arbeit T_c und die Leistung N' Pferdestärken an der primären Maschine. Dagegen nehmen stetig zu: Der Gesammtwiderstand R_1, der Wirkungsgrad α und die elektromotorische Kraft e' an der sekundären Maschine. Nicht so verhält es sich mit der für die Möglichkeit der Isolirung wichtigsten Gröfse E', nämlich mit der elektromotorischen Kraft an der primären Maschine und mit dem Unterschied $E' - e' = E_1 = J_1 R_1$, welche beiden Gröfsen zuerst abnehmen, bei zwei *verschiedenen* Werthen von m ein Minimum erreichen und dann wieder stetig wachsen. Sehr leicht ergibt sich das Minimum von:

$$E_1 = \frac{J}{m} R_1 = \frac{J}{m}(2\,m^2 r + wL) = 2\,Jrm + \frac{JwL}{m}$$

für $$2Jr - \frac{JwL}{m^2} = 0, \qquad \text{also} \quad m = \sqrt{\frac{wL}{2r}}, \quad \ldots\ldots\ldots (29)$$

wobei $$E_1 = 2J\sqrt{2rwL} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (30)$$

wird, also in unserem Beispiele für:

$$m = \sqrt{45:0{,}42} = 10{,}35, \qquad \text{womit} \qquad E_1 = 706{,}2.$$

Die etwas umständlichere Untersuchung des Minimums von E' gibt das Resultat:

$$m = J\sqrt{\frac{wL}{75gN + 2rJ^2}} \;\ldots (31) \qquad E'_{\min} = \frac{2JwL}{m}, \;\ldots\ldots (32)$$

in unserem Beispiel: $m = 7{,}2082$ und $E' = 1014{,}1$.

In dem *Deprez*'schen Beispiel mit $L = 50^{km}$ und $N = 10^e$ hätte man das Minimum von E' erhalten für $m = 81{,}22\sqrt{450:10128} = 17{,}12$, womit $E' = 4270$ statt 6966 Volt, also doch viel eher ausführbar. Allerdings wäre hierbei der Wirkungsgrad α geringer; es würde nämlich folgen: $R_1 = 573{,}1$, $J_1 = 4{,}7442$, $E_1 = 2719$, $u_1 = 2726$, $U_1 = 1555$, $U_2 = 4281$, $T_c = 1315^{mk}$, $N' = 27{,}53$, $\alpha = 0{,}3632$, $E' = 4270$, $e' = 1551$, $E' - e' = 2719$.

Der theoretische Wirkungsgrad wäre daher 36 statt 65 Proc. und die Umdrehungszahl der primären Maschine müfste 4281 statt 1554 in der Minute betragen, wobei durch die Vibrationen nicht nur ein erheblicher Theil der Betriebsarbeit verloren ginge, sondern auch das Heifslaufen zu befürchten wäre. Da es also ebenso unthunlich ist, auf mehr als 4000 Touren zu gehen, wie es wohl unthunlich sein wird, 7000 Volt zu isoliren, so ist die Uebertragung von 10^e auf 50^{km} Entfernung mittels eines Telegraphendrahtes vorläufig wohl nur ein frommer Wunsch, während die Uebertragung von 4^e auf 5^{km} ausführbar und geeignet erscheint, die Kleinmotoren zu ersetzen, ja vielleicht dieselben sogar zu

verdrängen, wegen der Feuersicherheit elektrischer Motoren. — Wir sehen, dafs erst die Verallgemeinerung der *Deprez*'schen Methode gestattet, die verschiedenen Umstände gegen einander abzuwägen und eine richtige Wahl der Feinheit der Maschinendrähte zu treffen.

Gustav Schmidt.

Neuerungen an Kleindampfmaschinen, welche mit einem Dampferzeuger verbunden sind.

Patentklasse 14. Mit Abbildungen auf Tafel 20 und 22.

Entsprechend dem immer mehr steigenden Bedarf an schnelllaufenden Kleinmotoren hat man sich in neuerer Zeit auch bestrebt, die Kleindampfmaschinen weiter auszubilden und zwar namentlich in der Richtung, dafs man den Dampferzeuger zu verkleinern und explosionssicher zu machen suchte. Der im Vergleich zur Maschine unverhältnifsmäfsig grofse Kessel einer gewöhnlichen Locomobile mit seinem immerhin bedeutenden Wasser- und Dampfraum ist namentlich wegen der Gefahr einer Explosion und der mit Rücksicht hierauf erlassenen baupolizeilichen Vorschriften das wesentlichste Hindernifs, welches der Verwendung der Dampfmaschine als Kleinmotor entgegensteht. Je kleiner aber der Dampf- und Wasserraum genommen werden, je geringer also auch beim Betriebe die aufgespeicherte Arbeitsmenge wird, um so vollkommener mufs die Regulirung sowohl der Speisung, als auch der Feuerung sein, wenn man einen nur einigermafsen gleichförmigen Gang der Maschine erreichen will, und zwar mufs es als sehr wünschenswerth hingestellt werden, dafs diese Regulirung selbstthätig durch die Maschine ausgeführt wird.

Die Regulirung der Feuerung bietet hierbei die meisten Schwierigkeiten. Bei gasförmigem oder tropfbar-flüssigem Brennmaterial würde sie allerdings auch in einfacher Weise zu erzielen sein; doch würde durch Verwendung von derartigen Brennstoffen der Hauptvorzug der Dampfmaschinen (gegenüber den Gaskraft- und dergleichen Maschinen), nämlich die Billigkeit des Betriebes, verloren gehen. Bei der gewöhnlichen Kohlenfeuerung sucht man die Verbrennung in der Regel durch Vermehrung oder Verminderung der zugeführten Luftmengen zu regeln; indessen mufs eine solche Regulirung immer als eine unvollkommene bezeichnet werden. Man wird dabei bald Mangel an Luft, also unvollständige Verbrennung, bald Ueberschufs an Luft haben. Auch wird nicht immer unmittelbar einer Verminderung der Luftzufuhr eine Verminderung der Verdampfung und umgekehrt einer Zunahme der ersteren eine Zunahme der letzteren folgen. Hauptsächlich mit Rücksicht auf diese Regulirung der Verdampfung scheint die Aufgabe, eine brauchbare Kleindampfmaschine zu construiren, noch nicht in befriedigender Weise gelöst zu sein.

W. v. Pittler in Gohlis bei Leipzig (*D. R. P. Nr. 12934 vom 20. Juli 1880) hat bei der in Fig. 1 bis 3 Taf. 20 abgebildeten Anordnung einen dickwandigen, gufsstählernen Behälter *A* als Dampferzeuger benutzt. Derselbe soll zur Rothglut erhitzt werden, so dafs das Wasser, welches mittels der Speisepumpe *B* durch das durchlöcherte Rohr *C* eingespritzt wird, sich sofort in Dampf verwandelt, ein Wasserraum also nicht vorhanden ist. Auf dem Deckel des Behälters *A* ist aufser dem Manometer *M* und dem Sicherheitsventil *S* noch ein Pyrometer zur Messung der Temperatur angebracht. Der Feuerraum ist von einem Mantel umgeben, in welchem sich die beiden ringförmigen Kammern *L* und *N* befinden. Die innere Kammer *L* bildet einen Vorwärmer; aus ihr entnimmt die Speisepumpe durch Rohr *d* das einzuspritzende Wasser. Die äufsere Kammer *N* dient zur Abführung der Heizgase. Durch eine Scheidewand *b*, auf deren einer Seite die Einströmöffnung *a* liegt, während auf der anderen die Ausströmöffnung *c* sich befindet, werden dieselben gezwungen, um den ganzen Mantel herumzuziehen. Damit die Pumpe das warme Wasser nicht anzusaugen habe, soll dasselbe dem Vorwärmer *L* aus einem höher gelegenen Behälter zufliefsen. Für die Speisepumpe sind zwei Cylinder angeordnet, deren Kolben durch Keil mit einem an der Pumpenstange befestigten Querstück verbunden werden können. Nur ein Cylinder ist aber in Betrieb, der andere dient als Reservepumpe.

Die Regulirung der Maschine soll in folgender Weise stattfinden: Der Regulator verschiebt auf seiner horizontalen Spindel den kegelförmigen Muff *n*, auf welchem ein Ring hängt, der mittels des Hebels *o* (vgl. Fig. 2) mit der Zugstange *t* verbunden ist. Am unteren Ende von *t* befindet sich in einem besonderen, an den Schieberkasten angeschraubten Gehäuse ein Schieber *q*, welcher die Stelle einer Drosselklappe vertritt. Aufserdem ist an *t* mittels eines seitlichen Armes ein Schieber *u* angehängt, welcher in das Saugrohr der Pumpe eingeschaltet ist. Es wird auf diese Weise bei steigender Geschwindigkeit der Maschine durch den Regulator sowohl der Dampfzuflufs in den Schieberkasten, wie auch der Wasserzuflufs in den Behälter *A* vermindert. Bleibt dabei die Verbrennung unverändert, so wird die Spannung des Dampfes schnell steigen.

Abgesehen von der Regulirung der Verdampfung ist aber auch ein derartiger Dampferzeuger nicht wohl brauchbar. Da der Behälter *A* wegen seiner dicken Wandung aufsen nahezu glühend bleiben wird, so ist er wegen mangelnder Temperaturdifferenz nicht im Stande, viel Wärme aus den Heizgasen aufzunehmen, zumal er nur eine verhältnifsmäfsig kleine Oberfläche hat. Der bei weitem gröfste Theil der Wärme wird an das Wasser in *L* abgegeben, so dafs in diesem Vorwärmer eine starke Verdampfung stattfinden wird.

Bei der neueren, in Fig. 4 bis 6 Taf. 20 dargestellten Anordnung von *W. v. Pittler* (*D. R. P. Zusatz Nr. 14663 vom 20. Januar 1881) ist

der Vorwärmer *L* durch einen Kranz von vertikalen Röhren *i* ersetzt, welche oben und unten mit einander in Verbindung stehen und den Dampferzeuger bilden, während der mittlere Behälter *B*, in welchen der Dampfcylinder ohne Schieberkasten direkt eingehängt ist, nur noch als Dampfsammler dient. Das Wasser wird von der Speisepumpe in die Röhre i_1 (Fig. 6) eingespritzt, gelangt aus dieser in die anderen Röhren *i* und schliefslich als Dampf aus i_0 in den Sammler *B*. Der Abdampf entweicht durch das Rohr *G*, die Heizgase treten durch *H* aus. Mit Rücksicht auf den hier vorhandenen Wasserraum im Dampferzeuger scheint die Regulirung der Wassereinspritzung aufgegeben und der Drosselschieber in das aus i_0 in den Sammler führende Rohr verlegt zu sein. In der Patentschrift ist darüber nichts gesagt.

Auch bei der in Fig. 7 bis 16 Taf. 20 dargestellten Construction von *Paul Schultze* in Berlin (*D. R. P. Nr. 18377 vom 15. Oktober 1881) wird der Dampferzeuger aus einem Kranz vertikaler Wasserröhren *B* (vgl. Fig. 7 und 8) gebildet, welche jedoch hier an den Enden durch Stutzen mit einem mittleren weiteren Rohre *A* verbunden sind. In dieses ist ein Dampfsammelrohr *a* eingehängt, in welches der Dampf oben bei *c* eintritt und aus dem er durch das tief in *a* hinabreichende Rohr *b* abströmt. Das letztere geht, in den Feuerraum zurückkehrend, in ein den Dampfsammler umgebendes Schlangenrohr über, in welchem der Dampf stark überhitzt wird. Zur Verbindung der Röhren *B* mit dem Hauptrohr *A* sind Muttern mit Rechts- und Linksgewinde benutzt. Das ganze Rohrsystem ist in den cylindrischen Blechmantel *M* eingehängt und kann leicht ausgehoben werden.

Die Maschine ist in recht einfacher gedrängter Anordnung mit schwingendem Cylinder ausgeführt (vgl. Fig. 9). Die Dampfvertheilung geht behufs möglichst guter Ausnutzung der Expansivkraft des Dampfes in der Weise vor sich, dafs der Dampf von der einen Kolbenseite, welche durch die dicke Kolbenstange verengt ist, auf die andere Kolbenseite expandirt, also nach dem Compoundprinzip wirkt. Die beiden Cylinderkanäle *h* und h_1, welche in der Stirnfläche des einen Schwingungszapfens münden (vgl. Fig. 13 bis 15), treten zu diesem Zweck während des Kolbenhinganges dem Einströmungskanal *h* und Ausströmungskanal h_1 im Lager *l* und während des Rückganges den Mündungen des Verbindungskanales *r* gegenüber. Der die Dampfkanäle enthaltende Drehzapfen ist der besseren Abdichtung halber ein wenig kegelförmig (vgl. Fig. 16) und soll durch die stellbare Feder *w* — welche aber sehr kräftig sein mufs — angedrückt werden.

Die selbstthätige Regulirung der Maschine erfolgt durch Drosselung des Dampfes mittels eines cylindrischen Schiebers und durch Aenderung des Speisepumpenhubes in der aus Fig. 10 ersichtlichen Weise. Der Pumpenkolben ist an den um seinen oberen Endpunkt schwingenden Arm *f* angehängt, auf welchem der Kopf *k* der treibenden Excenterstange

durch den Regulator verschoben wird. Um ein Gelenk zwischen *k* und der Excenterstange zu vermeiden, ist der Kopf *k*, wie Fig. 12 andeutet, ausgehöhlt, wobei die Stange in der mittleren Lage jedoch etwas Spielraum erhält. Es ist das eine jedenfalls nicht empfehlenswerthe Einrichtung. Eine selbstthätige Regulirung der Feuerung fehlt auch hier; dieselbe mufs daher von dem Heizer möglichst sorgfältig nach der Dampfspannung geregelt werden, da die Spannung, wenn bei steigender Geschwindigkeit der Maschine dem Dampferzeuger weniger Dampf entnommen und gleichzeitig weniger Wasser zugeführt wird, wie es hier der Fall ist, aus doppeltem Grunde wachsen mufs. (Schlufs folgt.)

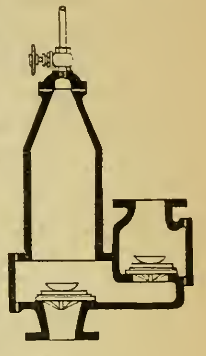
Pulsometer von G. A. Greeven in Brühl bei Köln.

Mit Abbildung.

Einkammerige Pulsometer, bei welchen das Dampfsteuerventil während der Druckzeit durch eine Feder offen gehalten, durch das Vacuum und die lebendige Kraft des bei Beginn der Saugzeit in die Kammer mit Heftigkeit einströmenden Dampfes geschlossen wird, sind schon seit längerer Zeit bekannt. In *Hall*'s englischer Patentschrift Nr. 2885 vom Jahr 1872 wird z. B. eine derartige Construction beschrieben. Zwischen Pumpenkammer und Dampfrohr wird ein sich nach letzterem hin öffnendes einfaches Sitzventil eingeschaltet, dessen Gewicht durch eine Schraubenfeder theilweise aufgehoben wird. Denkt man sich die Pumpenkammer mit Wasser gefüllt und den Dampfzulafshahn geöffnet, so wird der Dampf das Wasser stetig durch das Steigrohr aus der Kammer drücken, ohne dafs das durch die Feder gehaltene Ventil irgend eine Bewegung machte. Tritt jedoch in dem Augenblicke, in welchem das Wasser unter die Druckrohroberkante fällt, eine Condensation des Dampfes ein, so wird das Ventil unter Einwirkung des sich bildenden Vacuums und des von oben in die Kammer heftig zuströmenden Dampfes mit Ueberwindung der nach oben gerichteten Federkraft geschlossen und Wasser angesaugt, bis die Federkraft und das gegen das Ventil von unten stofsende Wasser den Druck des Dampfes von oben überwindet und wieder Dampf in die Kammer eintritt. Ohne auf den Werth dieses Apparates näher einzugehen, sei erwähnt, dafs der Dampfkessel-Speiseapparat von *Mayhew* und *Ritter* eine ähnliche, aber bessere Steuerung besitzt (vgl. 1882 **241** * 420).

Der *Greeven*'sche Pulsometer (* D. R. P. Kl. 59 Nr. 18244 vom 19. Mai 1881) besitzt dagegen gar kein Dampfventil und arbeitet bei ununterbrochenem Dampfzutritt. Die Wirkung des Dampfes ist, trotzdem sie auf den ersten Blick unglaublich scheint, thatsächlich festgestellt worden. Nach der Patentschrift kann der Dampf in der vollen Stärke einströmen, wie sie genügt, um einen entsprechend grofsen 2kammerigen Pulsometer

zur höchsten Zahl von Hüben zu bringen. In der Druckzeit wird das Wasser durch das Steigrohr aus der Kammer gedrückt, bis die Condensation eintritt, deren Wirkung der Dampf, trotzdem er ununterbrochen zuströmt, nicht zu überwinden vermag. Die Folge hiervon ist, dafs das Wasser durch das Saugrohr angesaugt wird und in der sich nach oben verengenden Kammer so hoch steigt, bis der Dampfdruck bei einem bestimmten Kammerquerschnitt das Uebergewicht erlangt und die Druckzeit wieder beginnt. Zur Erklärung des eigenthümlichen Vorganges während des Saugens müssen Betriebsresultate vorliegen. Die Thatsache allein, dafs der Apparat arbeitet, genügt nicht.



Der *Greeven*'sche Pulsometer hat noch eine weitere Eigenthümlichkeit, nämlich die tiefe Lage der Druckventilkammer gegen die Linie, in welcher die Condensation eintritt. Der Zweck ist folgender: Am Ende der Druckzeit findet eine Condensation des Dampfes in dem Augenblicke statt, in welchem das Wasser in den plötzlich erweiterten Theil der Pumpenkammer tritt; da dieser nun höher liegt als das Druckventil, so wird die eben mit dem Dampf in Berührung getretene Wasserschicht nicht durch das Druckrohr entfernt, sondern wieder emporgehoben, was eine verminderte Dampfcondensation zur Folge hat. Die Wirkung ist nicht ausgeschlossen, wenn wirklich eine Condensation des Dampfes in dem Augenblick eintritt, in welchem der Dampf in die plötzliche Erweiterung der Pumpenkammer gelangt.

S.

Ueber Salzablagerungen in Cylindern von Schiffsmaschinen.

Gelegentlich eines Unfalles, welcher am 31. Oktober 1881 auf dem französischen Panzerschiffe *Océan* vorkam, macht *Marielle*, Generalinspector des *Génie maritime*, in einem Bericht an den Marineminister auf die Salzablagerungen aufmerksam, welche nicht selten in den Niederdruckcylindern von Compoundmaschinen bei der französischen Marine eintreten. In der *Revue industrielle*, 1882 S. 215 finden sich darüber folgende Angaben.

Die Maschine des genannten Schiffes hat drei horizontal neben einander liegende Cylinder; der mittlere ist der Hochdruckcylinder. Der Unfall bestand darin, dafs der Kolben des einen Niederdruckcylinders in seinem unteren Theile vollständig zerschmettert wurde, sowohl der Kolbenkörper und der Deckel, wie auch die Ringe, ferner der Kolben des anderen Niederdruckcylinders einen ziemlich geradlinigen Sprung von $0^{m},53$ Länge erhielt und die Kolbenstangen beider Cylinder erheblich

verbogen wurden. Schon an dem Tage vor dem Unfalle hatte man ein dumpfes Geräusch und zeitweilige Stöfse in den Cylindern gehört und aus den Ablafshähnen derselben waren harte Stücke hervorgekommen, welche aufsen schwarz und, wenn man sie zerbrach, innen weifs erschienen. Bei der Untersuchung nach dem Unfalle fand man in dem Cylinder, dessen Kolben zerbrochen war, ein Stück eines sehr harten, 2k,45 schweren Kuchens an dem Cylinderdeckel kleben, welches genau den schädlichen Raum ausfüllte und in welchem der Kolbendeckel sich abgedrückt hatte. Aufserdem fand man noch andere Bruchstücke, die mit jenem zusammen ein Gewicht von 5k ausmachten. Die chemische Analyse dieser Masse ergab auf 100 Theile: 15 Wasser, 77,6 verschiedene Meerwassersalze, 6,15 unlösliche Eisen- und Aluminiumverbindungen und 1,25 Kieselsäure, Kohle und organische Stoffe. Derartige von den Kolben festgestampfte Salzkuchen hatten sich schon seit einigen Jahren in französischen Schiffsmaschinen vorgefunden und wiederholt zu Unfällen (Brüchen von Kolbenstangen u. dgl.) Veranlassung gegeben. In einem Falle (auf dem Kreuzer *Le Laclocheterie*) wog ein solcher Kuchen 40k.

Die Ursache dieser Salzanhäufungen sucht *Marielle* in der bedeutenden Condensation des Dampfes, welche in Folge der sehr starken Expansion desselben eintreten soll. Im Falle des *Océan* soll die Spannung, wenn die Maschinen mit geringer Geschwindigkeit arbeiteten, schon beim Eintritt in die Niederdruckcylinder unter dem Atmosphärendruck gelegen haben. Es ist jedoch zu beachten, dafs die Cylinder des *Océan* mit Dampfmantel versehen waren. Abgesehen hiervon ist aber auch bekanntlich die Condensation gröfser in eincylindrigen, als in Compound-Maschinen und in ersteren hat man die Salzablagerungen nicht bemerkt. Aufserdem ist es gar nicht denkbar, dafs der Dampf als solcher überhaupt Salz in die Cylinder hinüberreifsen sollte. Es mufs vielmehr angenommen werden, dafs der Dampf schon beim Austritt aus dem Kessel sehr nafs gewesen ist. Thatsache ist, dafs man schon in den ersten Tagen der Reise Wasserstöfse in den Cylindern hörte und deshalb die Ablafshähne, *welche nicht in den Condensator, sondern in den Schiffsraum führten*, sehr häufig öffnete, ja längere Zeit ganz offen liefs. Hierdurch mufste die Sache natürlich sehr verschlimmert werden, da wegen der geringen Dampfspannung in den Niederdruckcylindern grofse Mengen Luft durch die Ablafshähne eindringen, das Wasser am Ausfliefsen verhindern und die Cylinder zu eigentlichen Condensatoren machen konnten. Damit dürfte auch der Uebelstand der Salzablagerungen genügend erklärt sein. Werden die Niederdruckcylinder, wie es immer sein sollte, nach dem Condensator entwässert, so werden durch den Ueberdruck selbst geringe auskrystallisirte Salzmengen ausgetrieben und jedenfalls gröfsere Ansammlungen vermieden werden. *Whg.*

Neuerungen an dynamo-elektrischen Maschinen.

Patentklasse 21. Mit Abbildungen auf Tafel 21.

1) *R. J. Gülcher*'s Maschine. Dieselbe enthält vier horizontal liegende inducirende Elektromagnete [1], welche mit ihren gleichnamigen Polen einander gegenüber stehen. Zwischen den Elektromagneten befindet sich der Anker, dessen Bewickelung Aehnlichkeit hat mit der von *Pacinotti* auf seinem Ringe angewendeten, indem bewickelte Theile mit nicht bewickelten abwechseln. Die gleichnamigen Pole gegenüber stehender Elektromagnete sind über den Anker hinweg durch ⊓-förmige Polschuhe mit einander verbunden, so dafs auch der auf dem äufseren Umfange des Ankers befindliche Draht einer kräftigen Induktionswirkung ausgesetzt ist. Die Elektromagnete sind parallel geschaltet; ihre Bewickelung ist aus einem isolirten Kupferseile gebildet. Den in dem Ankerdrahte inducirten Strom sammeln vier Commutatorbürsten, welche auch parallel geschaltet sind. Durch die Parallelschaltung der Bürsten und der Elektromagnete wird der Widerstand der Maschine sehr gering, so dafs sie geeignet ist, Ströme von kleiner Spannung und grofser Intensität zu erzeugen. Dadurch, dafs *Gülcher* seinem Anker einen keilförmigen Querschnitt gibt, wird aufserdem auch noch erreicht, dafs die Länge des der inducirenden Wirkung der Magnete wenig oder gar nicht ausgesetzten Drahtes an der Innenfläche der Armatur möglichst gering wird. (*Zeitschrift für angewandte Elektricitätslehre*, 1881 * S. 386.)

2) *Bürgin*'s Maschine. Der Anker der von *Crompton* verbesserten *Bürgin*'schen Maschine (vgl. 1877 **223** * 177) besteht nicht aus einem einzigen Ringe, wie der der *Gramme*-Maschine, sondern aus 8 Rahmen aus weichem Eisen von der Form regelmäfsiger Sechsecke. Jeder dieser Rahmen ist gegen den vorhergehenden um $7^1/_2{}^0$ verschoben. Die Rahmen sind, wie Fig. 1 Taf. 21 zeigt, mit Draht bewickelt, dafs die Ecken frei bleiben und dafs sich die äufsere Begrenzung der Wickelung einem Kreise nähert. Die 6 Spiralen eines und desselben Rahmens sind hinter einander geschaltet so zwar, dafs eine Spirale des einen Rahmens mit der um $7^1/_2{}^0$ verschobenen des anderen verbunden ist. Die sämmtlichen 48 Spiralen bilden also einen einzigen Stromkreis. Die Vereinigungsstellen zweier Spiralen sind mit einer der Commutatorplatten verbunden. Zwei Bürsten, welche auf dem Commutator schleifen, sammeln den in dem Anker inducirten Strom. Dadurch, dafs die Ecken des Rahmens frei bleiben, wird erreicht, dafs sie sehr kräftig inducirt werden, ferner aber wird dadurch auch einer zu grofsen Erhitzung vorgebeugt, so dafs die Maschine mit einer viel gröfseren Geschwindigkeit laufen kann wie

[1]) In Deutschland bürgert sich bei den Dynamomaschinen der Name *Schenkel* für den festliegenden, inducirenden Theil ein und der Name *Anker* für den zwischen den Schenkeln umlaufenden inducirten Theil.

eine *Gramme*-Maschine, ohne dafs ein Zerstören derselben zu befürchten wäre. Auch die Befestigung der Rahmen auf der Welle der Maschine ist eine viel bequemere wie bei der *Gramme*-Maschine. Die Elektromagnete sind ähnlich wie bei der *Siemens*'schen Maschine angeordnet. Der Widerstand des Ankers einschliefslich der Commutatorbürsten beträgt 1,6 Ohm, der Widerstand der Elektromagnete ist 1,2 Ohm, so dafs, wenn die Maschine als dynamo-elektrische arbeitet, der innere Widerstand derselben gleich 2,8 Ohm ist. Die elektromotorische Kraft bei einem äufseren Widerstande von 13,16 Ohm ist bei einer Geschwindigkeit von 1500 Umdrehungen in der Minute gleich 195 Volt, bei 1600 Umdrehungen 206 Volt. Die mittlere Geschwindigkeit der Drahtspiralen im magnetischen Felde beträgt bei 1500 Umdrehungen etwa 680^{m} in der Minute. (*Engineering*, 1881 Bd. 32 S. 206.)

3) *W. E. Fein*'s dynamo-elektrische Maschine (Erl. * D. R. P. Nr. 13158 vom 26. Mai 1880). Der Anker ist von der Form des *Gramme*'schen Ringes, aber anders an der Welle befestigt. Mit einer seiner Stirnflächen ist er an einen auf der Welle sitzenden Messingstern *S* (Fig. 2 Taf. 21) geschraubt und zwar zu dem Zweck, eine vollkommenere Ausnutzung der Drahtwickelung zu ermöglichen. Der Ankerring kann dann nämlich aufsen und innen von den inducirenden Elektromagneten *E* umgeben werden, indem an die aufsen liegenden Kerne *M* halbtrichterförmige Polstücke *A* angeschraubt werden, so dafs nur der Theil des Drahtes, welcher sich auf der an den Messingstern geschraubten Stirnfläche befindet, nicht unter der unmittelbaren inducirenden Wirkung der Feldmagnete steht. *Fein* gibt an, dafs, wenn er die inneren Polstücke aus seiner Maschine entfernt, so dafs sie also wie eine gewöhnliche *Gramme*-Maschine arbeitet, die Stromstärke kaum die Hälfte derjenigen ist, welche er *mit* den inneren Polstücken erhält. Der Anker ist zur möglichsten Beseitigung der *Foucault*'schen Ströme aus einer grofsen Anzahl ganz dünner, gegen einander isolirter Eisenscheiben hergestellt.

Nach einem neueren Vorschlag (Erl. * D. R. P. Nr. 15605 vom 14. September 1880) befestigt *W. E. Fein* den Induktionsring einseitig an einer feststehenden Platte und läfst die den Ring auf seiner Innen- und Aufsenseite umgebenden Magnete mit der Achse umlaufen.

4) *D. G. Fitzgerald* sucht bei seiner Maschine dasselbe Ziel wie *Fein* auf andere Weise zu erreichen. Der Ankerring *A* (Fig. 3 Taf. 21) aus weichem Eisen hat kreisförmigen Querschnitt und ist mit einem Einschnitte *a* auf seinem Umfange versehen zur Beseitigung der *Foucault*'schen Ströme und zur Vermeidung der durch diese hervorgerufenen Erhitzung des Ankers. Der Ring trägt etwa 60 einzelne Drahtspiralen *B*, welche hinter einander geschaltet sind; er ist durch die Scheibe *D* und die Nabe *E* mit der Achse *F* der Maschine fest verbunden. Der Anker ist vollständig von einem elektromagnetischen Ringe umgeben, welcher aus drei Theilen *I* bis I_2 besteht. Die letzteren beiden Theile bilden

vollständige Ringe, welche von der Seite her an die Armatur herangeschoben werden, *I* dagegen besteht aus zwei getrennten halbringförmigen Stücken. Die Erregung der Elektromagnete erfolgt so, dafs die entgegengesetzten Pole in die Vertikalebene durch die Achse des Ankers zu liegen kommen. Die Theile *I* bis I_2 der Elektromagnete sind durch die Bänder *J* und die Vorsprünge *K* mit einander und mit dem Gestelle der Maschine verbunden. Das Sammeln des Stromes erfolgt in der gewöhnlichen Weise durch zwei Bürsten, welche auf dem Commutator schleifen, dessen gegen einander isolirte Segmente in der bekannten Weise mit den Spiralen der Armatur verbunden sind. (*Engineer*, 1880 Bd. 50 S. 284.)

5) *Jürgensen*'s dynamo-elektrische Maschine. Nach dem *Engineer*, 1881 Bd. 52 S. 237 hat die von *Jürgensen* angegebene Maschine wie die Maschine von *Fein* aufser den den Ring äufserlich umgebenden inducirenden Magneten noch innere. Der äufsere Magnet ist ein grofser Hufeisenmagnet mit horizontal einander gegenüber stehenden Polstücken. Die Drahtwindungen dieses Elektromagnetes nehmen nach den Polen hin an Dicke zu, um eine stärkere Concentration des Magnetismus an den Polen zu erhalten. Die inneren Magnete stehen mit den gleichnamigen Polen den äufseren gegenüber. Der Kern des Ankers der Maschine ist zur Vermeidung der *Foucault*'schen Ströme aus einzelnen, gegen einander isolirten Ringen aus Eisendraht gebildet. Der Ring ist auf der einen (vorderen) Seite an einer Messingscheibe befestigt, welche fest auf der treibenden Achse sitzt; auf der anderen Seite ist er an einer zweiten Messingscheibe befestigt, deren Nabe auf einem aus dem hinteren Lager vorstehenden Stahlzapfen läuft, an dessen Ende die inneren inducirenden Elektromagnete sitzen. Der Commutator ist von derselben Construction wie bei der *Gramme*'schen Maschine; der Strom kann durch 2 oder 4 Bürsten der gewöhnlichen Construction gesammelt werden. Die den rotirenden Anker tragende zweite Messingscheibe ist zugleich mit passend gebildeten Oeffnungen versehen, so dafs sie nach Art eines Ventilators einen ununterbrochenen Luftstrom durch die Maschine erzeugt und so den Anker vor zu starker Erhitzung bewahrt.

6) Die *Brush*'sche dynamo-elektrische Maschine ist bereits früher (1878 * 230 28) beschrieben worden; es soll deshalb nur auf die Einrichtung des eigenthümlichen Commutators und die Schaltung dieser Flachringmaschine eingegangen werden, deren Kern jetzt die in Fig. 4 und 6 Taf. 21 dargestellte Form hat, wobei die Bewickelung nur die Zwischenräume zwischen je zweien der Vorsprünge ausfüllt. Der Commutator besteht aus ebenso vielen Kupferringen, als Spulenpaare auf dem Ankerringe vorhanden sind, und je zwei dieser Ringe werden von zwei einander diametral gegenüber stehenden Bürsten berührt. Wie man aus Fig. 5 sieht, besteht jeder Ring des Commutators aus zwei gegen einander isolirten Segmenten C_1 und C_2; zwischen den beiden Segmenten ist

noch ein Segment *T* vom Centriwinkel 45^0 eingeschoben, welches dem benachbarten Ringe angehört. Die beiden Segmente C_1 und C_2 eines Ringes sind mit je zwei diametral gegenüber liegenden Spulen des Ankers verbunden und *T* schaltet bei jeder Umdrehung 2mal das mit C_1, C_2 verbundene Spulenpaar aus und zwar gerade, wenn es durch die neutralen Stellen des magnetischen Feldes geht. Die Schaltung der *Brush*-Maschine, wie sie z. B. in *Engineering*, 1881 Bd. 31 * S. 56 gegeben wird, stimmt nicht mit dem über den Commutator Gesagten zusammen; deshalb spricht *E. Richter* in der *Elektrotechnischen Zeitschrift*, 1882 S. 195 eine Vermuthung über die Schaltung aus, welche nicht nur zu der Commutator-Einrichtung pafst, sondern auch den angegebenen Gesammtwiderstand liefert und deshalb vermuthlich der Wahrscheinlichkeit entspricht.

Diese Schaltung ist aus Fig. 7 Taf. 21 leicht verständlich, welche den Commutator einer sogen. „16-Lichter-Maschine“ in eine Ebene abgewickelt darstellt. In derselben bezeichnen B_1 bis B_4 die Commutatorbürsten. Bei A_1 bis A_8 sind die 8 Spulen des Ankers zu denken; die Ziffern *1* bis *8* deuten die Segmente der Commutatorringe an, welche mit den Spulen A_1 bis A_8 verbunden sind. Je zwei diametral gegenüber liegende Spulen sind hinter einander geschaltet. Der Stromlauf ist bei der gezeichneten Stellung folgender: Der in A_1 und A_5 inducirte Strom wird von der Bürste B_1 aufgenommen, durchfliefst dann die Windungen der hinter einander geschalteten Schenkel-Elektromagnete *E*, tritt durch die Bürste B_2 auf den Commutator C_2, durchströmt nun parallel die Spulen A_4 und A_8 einerseits, A_6 und A_2 andererseits, um durch die Bürste B_3 in den äufseren Stromkreis und von da durch die Bürste B_4 wieder zum Ausgangspunkte zu gelangen. Die Spulen A_3 und A_7, welche sich gerade an den neutralen Stellen des magnetischen Feldes befinden, sind — wie man sieht — momentan aus dem Stromkreise ausgeschlossen, wodurch der innere Widerstand der Maschine erheblich vermindert wird, ohne dafs die elektromotorische Kraft einen Verlust erfährt. Nach jedem Achtel der Umdrehung werden zwei andere Spulen ausgeschaltet und zwar immer die beiden trägen, d. h. die an der neutralen Stelle des magnetischen Feldes befindlichen.

Beim Betriebe von 16 Lichtern macht die Maschine 770 Umdrehungen in der Minute und es ist die verbrauchte Kraft 15e,5, die elektromotorische Kraft 839 Volt, die Stromstärke 10 Ampère, der innere Widerstand der Maschine 10,55 Ohm und der Widerstand einer Lampe 4,5 Ohm.

7) *E. Weston*'s Dynamomaschine für Beleuchtungszwecke unterscheidet sich wesentlich von jener für Elektroplatirung (vgl. 1877 **223** * 546. 1880 **235** 404. **238** 221). Die Schenkel bestehen aus 6 Paaren von horizontalen Elektromagneten, deren Spulen hinter einander geschaltet sind; die 6 äufseren Enden der Kerne links und rechts sind durch eine auf dem Fundament festgeschraubte Eisenplatte mit einander verbunden;

die 6 in der Mitte oberhalb bezieh. unterhalb des Ankers an einander stofsenden Enden *M* (Fig. 8 Taf. 21) vereinigen sich in einer gemeinschaftlichen Polplatte *R*, welche den Anker *A* ähnlich wie bei der *Gramme*'schen Maschine umgibt, jedoch behufs Beförderung der Ventilation und Verhütung von Strömen in der Platte geschlitzt ist, und aufserdem stehen die beiden Polplatten in der Mitte weiter von einander ab als an den beiden Enden des Ankers, was einen regelmäfsigeren Strom liefern soll, da jede Windung nicht gleich der Platte in ihrer ganzen Breite ausgesetzt wird. Der Anker läuft mit 900 Umdrehungen in der Minute. Er ähnelt äufserlich dem *Siemens*'schen Anker; doch besteht sein Kern aus 36 Scheiben mit 16 Vorsprüngen auf der Mantelfläche. Die Scheiben befinden sich in geringen Abständen von einander, so dafs dadurch Luftkanäle gebildet werden; in die 16 Zwischenräume der Scheiben kommen die ähnlich wie bei *Siemens* entlang der Achse laufenden Windungen. Im Commutator (Fig. 9) laufen die einzelnen Kupferstäbe *P* in einer Schraubenlinie und sind durch Luftzwischenräume getrennt; so sind die geschlitzten Enden der Bürsten *B* stets mit 2 Stäben und somit mit 2 Abtheilungen der Bewickelung in Contact. Die Bürsten sind aus 10 bis 12 dünnen, gebogenen, elastischen Kupferplatten gebildet. (*Engineering*, 1881 Bd. 32 S. 43).

8) Die Wechselstrommaschine von *A. de Méritens* in Paris ähnelt der *Gramme*'schen Maschine in so fern, als sie eine Anzahl von Windungsgruppen auf einem ringförmigen Eisenkerne besitzt, jedoch bei vollständig anderer Wickelung. Die inducirenden Stahlhufeisenmagnete stehen (wie bei der Alliance-Maschine) radial in 8 Strahlen mit den Polen nach dem Ringe zu. Fig. 10 bis 12 Taf. 21 lassen die Art der Bewickelung erkennen; die aus je 8 Blättern gebildeten Eisenkerne *h* stofsen mit ihren verbreiterten Polenden *g* an einander; den ganzen Ring *G* bilden 16 flache Spulen *H*. Die Entfernung der Pole desselben Hufeisens und des Nordpoles des einen vom Südpole des nächsten gleicht genau der Länge eines Kernes in den Spulen *H*; in der Breite der Spule, parallel zur Ringachse gemessen, stehen immer 5 Hufeisen neben einander, deren jedes aus 8 Schienen gebildet ist, so dafs im Ganzen 320 Schienen nöthig waren, die zusammen etwa 1^t wiegen. Die Spulen bilden 2 Gruppen, deren jede mit den Enden an ein Paar Sammelringe auf der Achse der Maschine geführt ist; jedes der beiden Paare von Sammelringen berühren zwei den Strom abführende Bürsten. Die Wickelung der Spulen zeigt Fig. 13; dieselbe bewirkt, dafs trotz der gleichzeitigen Wirkung der auf einander folgenden Nord- und Südpole der Hufeisen doch die Ströme aller Spulen sich summiren. Ein auf dem einen Ende des Ankerringes angebrachter Umschalter gestattet übrigens ohne grofse Mühe, die Spulen sämmtlich hinter einander zu schalten, oder parallel, oder in beliebig aus diesen beiden Schaltungen gemischter Schaltung. — Bei einer kleineren Form seiner Maschine legt *A. de Méritens* 16 paarweise verbundene

Stabmagnete wieder horizontal, wie die Hufeisen bei der ältesten Form seiner Maschine. (*Engineering*, 1881 Bd. 32 S. 356.)

Unter * D. R. P. Nr. 15177 vom 26. März 1880 hat *A. de Méritens* eine Schaltung für Maschinen patentirt, bei welchen ein Induktionsring zwischen den Polen von Elektromagneten umläuft. Bei dieser Schaltung durchläuft der Strom immer nur die eine der beiden Spulen eines Hufeisens und die Pole desselben behalten stets das gleiche Vorzeichen.

9) In *Ball*'s dynamo-elektrischer Maschine, gebaut von der *White House Mills Company*, hat der Anker entweder (bei den kleinen Maschinen) gar keinen Kern, oder (in den gröfseren Maschinen) einen Kern aus Holz. In der einfachen (*simple*) Maschine für ununterbrochenen Strom hat der Anker sechs nach Art eines Hufeisens gewickelte Spulen, die mit ihren breiten Flächen parallel zu den Polen der zwei erregenden Hufeisen-Elektromagnete liegen und hinter einander geschaltet sind, wobei jeder Stab des Commutators mit dem Verbindungsdrahte zwischen zwei Spulen verbunden ist. Die Spulen des Ankers werden auf ihrer Aufsenseite von einem starken Messingringe umschlossen, der ihnen die nöthige Steifigkeit gibt. Die Commutatorstäbe liegen, wie in der *Brush*-Maschine unter etwa 30^0 gegen die Achse, damit die gegenüber liegenden Spulen während eines Theiles der Umdrehung ausgeschaltet werden und der innere Widerstand vermindert werde. — Bei der zusammengesetzten (*compound*) Maschine stehen auf jeder Seite des Ankers 3 Hufeisen-Elektromagnete als Erreger und zwar auf einer gemeinschaftlichen Platte, welche zugleich als Gestellwand dient. Der Anker hat 8 Spulen, mit 2 Windungslagen, von denen die eine mit dem Commutator zur Lieferung des äufseren Stromes verbunden ist, die andere den die Schenkel magnetisirenden Strom liefert. Bei 1000 Umdrehungen in der Minute und einem Aufwand von 6^e speiste die Maschine 10 Bogenlampen hinter einander. (*Engineer*, 1881 Bd. 52 S. 307.)

10) Bei *H. S. Maxim*'s Maschine erregt gewöhnlich eine kleine Dynamomaschine die Schenkel der grofsen, den Verbrauchsstrom gebenden, der *Siemens*'schen Maschine äufserlich ähnlichen Maschine; dazu kommt der schon in *D. p. J.* 1881 239 126 besprochene eigenthümliche Regulator der Stromstärke. Der längliche röhrenförmige Anker der grofsen Maschine ist aber gewickelt wie eine *Gramme*'sche Maschine; aufserdem ist an jedem Ende der Achse ein Commutator vorhanden und die Abtheilungen der Bewickelung sind abwechselnd an den einen und an den anderen Commutator geführt, so dafs also die Bewickelung in zwei Hälften zerfällt, welche jede ihren Strom liefern; ein Umschalter gestattet, die beiden Stromkreise parallel oder hinter einander zu schalten. (*Engineering*, 1881 Bd. 31 * S. 569 und 619.)

11) *Th. A. Edison* bewickelt den Anker nach *v. Hefner-Alteneck*'s Weise; die Achse des Ankers geht durch eine hölzerne Röhre, welche wieder von einem starken Eisencylinder umgeben ist, der aus einer Reihe

gegen einander isolirter Eisenscheiben gebildet wird. An den beiden Enden des Eisenkernes und gegen ihn isolirt sind Kupferringe, welche durch entlang dem Kern laufende Kupferstäbe unter einander verbunden sind. Die Schenkel haben verhältnifsmäfsig grofse Länge und cylindrische Form, welche letztere nach *Rowland* der *Hefner-Alteneck*'schen Schenkelform vorzuziehen sein soll (*Scientific American*, 1881 Bd. 44 * S. 47. *Engineering*, 1881 Bd. 32 * S. 325). Uebrigens wurde der grofsen *Edison*'schen Maschinen schon in *D. p. J.* 1882 **244** 409 gedacht.

12) In der Maschine von *C. Zipernowsky* in Budapest (* D. R. P. Nr. 15 205 vom 17. April 1880) hat der Anker eine ähnliche Bewickelung wie die von *v. Hefner-Alteneck* angegebene; doch sind die entlang der Achse laufenden Drähte an den Enden nicht durch diametral laufende Drähte verbunden, sondern durch in der Richtung von Sehnen laufende. Die Schenkel-Elektromagnete umgeben den Anker in Ringform so, dafs sie mit ihren gleichnamigen Polen an einander stofsen und diese sich zu Folgepolen vereinigen; dazu sind die Schenkel nicht aus Hufeisen-, sondern aus Stab-Elektromagneten hergestellt.

13) *William W. Griscom* in Philadelphia (* D. R. P. Nr. 15 731 vom 18. April 1880) bringt Anker mit Kernen von verschiedenem Querschnitt (z. B. H, Z) innerhalb im Querschnitte verschieden gestalteter (z. B. ⊂⊃, ⊂⊃) Elektromagnete in Vorschlag, zugleich mit einer Regulirvorrichtung der Geschwindigkeit elektromagnetischer Motoren.

14) *Gotth. Landenberger* in Stuttgart (* D. R. P. Nr. 17 584 vom 3. Juli 1881) bildet den Kern des Ankers aus einer Anzahl Scheiben mit 3 oder mehr Speichen, welche sich am Umfange in Form von Kreissegmenten erweitern.

15) *Alfr. Niaudet und E. Reynier* in Paris (* D. R. P. Nr. 16 629 vom 13. Oktober 1880) vergröfsern die magnetischen Felder durch dünne Eisenringe, womit sie entweder die Pole der feststehenden Magnete oder Elektromagnete, oder die Pole der um ihre Achse umlaufenden Elektromagnete verbinden.

16) Ebenfalls zur Vergröfserung des magnetischen Feldes und zur Entwickelung einer gröfseren Elektricitätsmenge versieht *Will. Elmore* (* D. R. P. Nr. 16 634 vom 5. März 1880) die Rahmen der Elektromagnete mit kreisausschnittförmigen Platten, welche durch hohle oder massive Kerne verbunden sind. Zur Kühlung wird ein Wasser- oder Luftstrom durch den Anker und die Schenkel hindurch geführt. Die Stromstärke soll ein Centrifugalregulator regeln, indem er einen sattelförmigen Kolben aus Quecksilbergefäfsen aushebt und eintaucht und so den Strom zeitweilig unterbricht und wieder schliefst.

17) In *L. Scharnweber*'s Maschine (* D. R. P. Nr. 15 125 vom 15. Juni 1880) sind auf die vier Kerne zweier im Gestell in horizontaler Lage befestigter Hufeisen-Elektromagnete zwei äufsere und vier innere Eisenmäntel als Polfortsätze so angebracht, dafs sich in dem Raum zwischen

ihnen die einen Holzring umschliefsenden Kupferdrahtwindungen, die mittels einer Scheibe an der Achse befestigt sind, frei drehen können.

18) *Siemens und Halske* in Berlin (*D. R. P. Nr. 15389 vom 26. Februar 1881) erlangen einen ununterbrochenen elektrischen Strom dadurch, dafs sie Ströme zu gemeinsamer Wirkung vereinigen, welche in unmittelbarer Aufeinanderfolge in verschiedenen magnetischen Feldern erregt werden. Aehnlich wie bei ihren Wechselstrommaschinen (*D. R. P. Nr. 3383) lassen sie eine Anzahl von auf einer Scheibe befestigten Spulen zwischen den Polen von festliegenden, im Gestell im Kreise stehenden Elektromagneten umlaufen; die Zahl der letzteren ist um 2 gröfser als die der Spulen, so dafs immer nur zwei einander gegenüber liegende Spulen sich in dem vollen Bereich der betreffenden Elektromagnete befinden und Strom erzeugen. Die Bewickelung sämmtlicher Spulen bildet einen einzigen Ring und ist so angeordnet, dafs sich die in zwei auf einander folgenden Spulen entstehenden Ströme addiren. Durch einen geeigneten Commutator werden diese einzelnen Ströme gesammelt und durch Schleiffedern in bekannter Weise zur weiteren Verwendung abgeführt.

19) *Ch. A. Seeley* in New-York (*D. R. P. Nr. 15351 vom 19. Mai 1880) stellt einen scheibenförmigen Anker aus Drahtsectoren von der Form Fig. 14 Taf. 21 her, indem er diese radial gewickelten Sectoren durch Ringe zu einer Scheibe verbindet, die sich als eine Abänderung der *Arago*'schen Scheibe betrachten lassen. Dieser Ring läuft zwischen den Polen von Elektromagneten um, welche in zwei Gestellplatten horizontal gelagert sind und dem Ringe entgegengesetzte Pole zukehren.

20) *Rob. Syrutschöck jun.* in Leipzig (*D. R. P. Nr. 16630 vom 16. Oktober 1880) gibt seiner Maschine im Inneren einen feststehenden Elektromagnet mit bogenförmigen Polverlängerungen. Um diesen dreht sich der Ring, dessen Kern aus zwei Schmiedeisenringen gebildet und ähnlich wie der *Gramme*'sche mit Kupferdraht umwickelt ist. Oben und unten umgeben den Ring zwei grofse Polflächen, welche aus je 4 Stab-Elektromagneten mit je 3 zwischenliegenden Stahlstäben in eigenthümlicher Weise hergestellt sind.

21) *A. Masson* und *J. Durand in Bordeaux* (*D. R. P. Nr. 17265 vom 1. Mai 1881) befestigen, um die durch die grofse Umdrehungsgeschwindigkeit der elektromagnetischen Maschine hervorgerufenen Mifsstände zu vermeiden und um gleichzeitig eine gröfsere Wirkung zu erzielen, einen Elektromagnet *NS* (Fig. 15 Taf. 21) an einer beweglichen Scheibe *D* und lassen jeden der Pole zwischen je drei an einer festen Scheibe *T* angebrachten Spulen *P* bis P_2 und *R* bis R_2 umlaufen. Durch diese Anordnung soll ein stärkerer Strom erzielt werden, da jede der Spulen einen Strom gibt, und demnach soll die Umdrehungsgeschwindigkeit der Maschine entsprechend verringert werden können. *E—e.*

Hyatt's Filter für Wasser.

Mit Abbildung auf Tafel 21.

Der von *J. W. Hyatt* in Newark (*D. R. P. Kl. 85 Nr. 18262 vom 22. Juni 1881) vorgeschlagene Filter besteht nach Art der Kastenfilter aus mehreren, über einander angeordneten, von einander ganz unabhängigen Filtern, in welche sich das einströmende Wasser vertheilt, während nachher das filtrirte Wasser in ein Rohr zusammengeführt wird. Man erreicht durch derartige Anlagen eine schnelle und billige Klärung bedeutender Wassermengen.

Der in Fig. 21 Taf. 21 dargestellte Apparat ist aus Abtheilungen *B*, deren Zahl sich nach der gewünschten Leistung richtet, zusammengesetzt und zwischen zwei entsprechend geformten Platten C, C_1 gehalten. Jede einzelne Abtheilung *B* besitzt eine centrische Oeffnung *H*, durch welche ein Spülrohr *I* hindurchgeht, während sich an dieses wieder in der angegebenen Höhe horizontale kurze Rohre *a* ansetzen. Diese Rohre sollen ein Auswaschen der oberen Lagen des Filtermaterials und demzufolge dessen Reinigung dadurch bewirken, dafs sie bei ihrer Umdrehung mittels eines über dem Apparate auf dem Rohre *I* angebrachten Gesperres Wasser in kräftigem Strahl, aber fein vertheilt, durch untere Oeffnungen gegen das Filtermaterial strömen lassen. Während zum Zweck der Filtration das Wasser bei *L* in den durch die Abtheilungen selbst gebildeten Kanal *G* eintritt und von hier durch die Mundstücke *o* in die einzelnen Filterräume gelangt, hier durch das Filtermaterial sickert, um sich in dem linksseitigen Kanal *G* zu sammeln und endlich bei *M* auszufliefsen, werden zum Zweck der Reinigung der Filterflächen die Oeffnungen *L* und *M* abgeschlossen; dann wird Wasser in das Rohr *I* geleitet und dieses einige Male umgedreht. Durch das eindringende Wasser werden die oberen Theile des Filtermaterials, in welchem sich besonders die Unreinigkeiten abgesetzt haben werden, aufgerührt und diese selbst durch die Mundstücke *o* in den rechtsseitigen Kanal *G* und von hier in den Abflufs *S* abgeführt. 2 bis 3 Umdrehungen des Rohres *I* sollen eine sehr ergiebige Reinigung bewirken.

Als Filtermaterial ist hier Sand angenommen. Derselbe wird nicht direkt auf den gewellten Boden jeder Abtheilung gebracht, sondern unter Vermittlung eines Drahtgewebes oder eines durchlochten Metallbleches, welches durch einen Drahtreifen *P* in Stellung gehalten wird. Ueber den Auslauföffnungen *m* für das filtrirte Wasser sind kleine Brücken angebracht, so dafs das Wasser durch diese hindurchsickern, aber ebenso aus den Rillen des Bodens hierher gelangen kann.

Dasselbe Verfahren der Reinigung von Filterflächen dehnt *Hyatt* auf offene Brunnenfilter aus (*D. R. P. Kl. 85 Nr. 17828 vom 22. Juni 1881), wo der Schlamm in derselben Weise aufgerührt, aber durch die natürliche

Strömung des Wassers abgeführt werden soll. Die horizontalen Spülrohre werden nach einer besonderen Ausführung, wie es bei Rasensprengern bekannt ist, durch hydraulischen Druck selbstthätig bewegt.

Spulmaschine mit Lüstrirvorrichtung.

Mit Abbildung auf Tafel 21.

Um den auf Spulen aufzuwindenden Garnen einen besonderen Glanz zu ertheilen, sind zwischen den Zuführcylindern *B*, *D* und dem Aufsteckrechen *L* der in Fig. 20 Taf. 21 skizzirten Maschine von *Will. Hoyle* und *Jos. Rotheray* in Bradford (Englisches Patent Nr. 3334 vom J. 1879) zwei Röhren *C* und C_1 angeordnet, welche ebenso wie der untere Zuführcylinder *B* mit Dampf erwärmt werden. Die vorher genäfsten Garnfäden gehen von den Spulen *A* um die Röhren C_1 und *C*, durch die Oesen der Führungslatte *M*, um die Cylinder *B* und *D*, über den Glasstab *N* nach dem auf und ab bewegten Fadenleiter *P*, welcher dieselben auf die durch Schnurenbetrieb von der Welle *J* aus bewegten Spulen *G* führt.

Ofen zur Erzeugung einer gegen Rost schützenden Decke auf Eisen und Stahl.

Mit Abbildungen auf Tafel 21.

Um bei der Erzeugung einer gegen Rost schützenden Decke auf eisernen Gegenständen (vgl. 1881 **242** *44) neben der Oxydation mittels der Abhitze die zu oxydirenden Gegenstände vorzuwärmen, werden diese nach *G. Bower* in Saint Neots, England (*D. R. P. Kl. 48 Nr. 17403 vom 14. September 1881) in den Ofenraum *A* (Fig. 16 bis 19 Taf. 21) gebracht. Diese Retorte ist aus Gufseisen hergestellt und aufsen mit Ausnahme des Bodens mit feuerfesten Stoffen bekleidet. Durch Kanäle *e* im Boden können Luft, Kohlensäure, Sauerstoff, Wasserdampf und andere oxydirende Gase geleitet werden.

An der Seite sind Oefen *C* mit Doppelrost *r* angelegt, von welchen Kohlenoxyd und Kohlenwasserstoffe durch Kanal *D* niederwärts nach *G* übergeführt werden und dann durch Oeffnungen *n* aufsteigen. Mittels der Oeffnungen bei *F* ist der Zutritt der Verbrennungsluft zu regeln, während die Oeffnungen *n* einzeln mit kleinen Schiebern versehen sind, um sie ganz oder wechselweise absperren zu können. Die Verbrennungsprodukte gehen nun um die Retorte *A* durch Oeffnungen *z* in den Kanal *L*, dann um die Zwischenwand *M* herum durch Kanäle *N* und *O* in den Schornstein. In den Kanälen *L* und *N* liegen retortenförmige gufseiserne Rohre *P* und *Q*, welche mit eisernen Kugeln o. dgl. gefüllt sind. Durch das Rohr *R* wird Rohr *Q* mit Wasser versehen, der gebildete Dampf

streicht durch Rohr *P* und Ausgangsrohr *S* in die Kanäle *e* und tritt im überhitzten Zustande durch die kleinen Oeffnungen *a* in die Retorte *A*. Die Retorte *A* ist ferner durch Rohr *U* mit den Oefen *C* und durch Rohr *W* mit dem Schornstein verbunden.

Falls es erforderlich ist, kann man aufserdem Erdöl o. dgl. in die Retorte leiten, um den Rost der zu behandelnden Gegenstände bei niederer Temperatur in Eisenoxyduloxyd überzuführen. Es können ferner Generatorgase aus *C* nach *A* geleitet oder es kann auch atmosphärische Luft durch Oeffnungen *c* eingelassen werden.

Bestimmung von Sauerstoff und Kohlenstoff im Eisen.

Nach *A. Ledebur* (*Stahl und Eisen*, 1882 * S. 193) enthalten viele Sorten schmiedbaren Eisens Sauerstoff, und zwar im Schweifseisen als Eisenoxyduloxyd mechanisch der Hauptmenge des Eisens beigemengt, im Flufseisen wahrscheinlich als Eisenoxydul gelöst, gewissermafsen legirt. Quantitativ steht dieser gelöste Sauerstoff des Flufseisens jenen mechanisch beigemengten des Schweifseisens zwar durchschnittlich nach, seine Einwirkungen auf die Eigenschaften des Eisens sind aber gröfser und ist daher die Bestimmung dieses im Flufseisen gelösten Sauerstoffes kaum minder wichtig als die des Schwefels und Phosphors.

Grofse Sorgfalt ist auf die Erlangung reiner und trockener Eisenspäne zu verwenden. Die Gewinnung fettfreier Späne gelingt am besten, wenn man einen frischen Bohrer schmieden, in fettfreiem Wasser härten läfst und mit demselben auf einer Unterlage die Späne ausbohrt. Feilen sind zunächst mit Aether, dann mit Alkohol zu reinigen und doch werden die Späne meist geringe Mengen organischer Stoffe enthalten. Zur Entfernung der letzten Spur Feuchtigkeit und der kleinen Menge organischer Stoffe glüht man die Späne in reinem und vollständig trockenem Stickstoff, welcher durch Erwärmen von 1 Th. salpetrigsaurem Natrium, 1 Th. salpetersaurem Ammonium, 1 Th. dichromsaurem Kalium und 10 Th. Wasser hergestellt, durch Eisenvitriollösung und über glühende Kupferspäne geleitet, schliefslich mittels Phosphorsäureanhydrid getrocknet wird. Der erforderliche Wasserstoff wird aus Zink und Schwefelsäure entwickelt, durch Natronlauge und alkalische Bleilösung, dann durch ein mit platinirtem Asbest gefülltes, erhitztes Rohr geleitet, schliefslich mit concentrirter Schwefelsäure und Phosphorsäureanhydrid getrocknet.

Von den zu untersuchenden Eisenfeilspänen wurden etwa 15^{g} mittels Porzellanschiffchen in ein etwa 18^{mm} weites, 70^{cm} langes Glasrohr geschoben, welches dann mittels Kautschukpfropfen und T-Rohr mit den den trocknen Stickstoff und Wasserstoff zuführenden Leitungen verbunden wird, während das andere ausgezogene Ende das mit Phosphorsäureanhydrid beschickte Absorptionsrohr trägt.

Zunächst wird bei einem Versuch das Rohr mit den Kupferspänen erhitzt und ein langsamer Strom Stickstoff durch den Apparat geleitet; dann wird nach etwa 2 Stunden das Rohr mit den Eisenspänen erhitzt, während noch ununterbrochen Stickstoff hindurchgeht, um alle flüchtigen Stoffe auszutreiben. Nun erst wird das Absorptionsrohr mit Phosphorsäureanhydrid vorgelegt, der Quetschhahn der Stickstoffleitung geschlossen, der der Wasserstoffleitung geöffnet. Für das Glühen im Wasserstoffstrome genügen 30 bis 45 Minuten. Dann dreht man allmählich die Flammen aus und läfst den Apparat erkalten, während noch unausgesetzt Wasserstoff hindurchgeht. Nach abermals 30 Minuten wird das Absorptionsrohr entfernt, mit einer besonderen Leitung verbunden, welche zur Verdrängung des eingeschlossenen Wasserstoffes mit Phosphorsäure getrocknete Luft hindurchführt, und schliefslich gewogen. Man wägt nun auch das Schiffchen sammt Inhalt und ermittelt den Gewichtsverlust. Derselbe mufs, wenn der Versuch gelungen war, wenigstens annähernd genau mit dem aus dem absorbirten Wasser gefundenen Sauerstoffgehalte stimmen. Ist er geringer als dieser, so läfst sich mit ziemlicher Sicherheit auf eine Fehlerquelle während des Glühens schliefsen.

Auf diese Weise untersuchtes graues Roheisen ergab keine Gewichtszunahme des Absorptionsrohres, enthielt daher keinen Sauerstoff. Martineisen aus Oberhausen enthielt 0,035 Proc. Sauerstoff, Flufseisen aus Bochum 0,047, Thomaseisen, und zwar Schöpfprobe vor vollständiger Entphosphorung der Birne entnommen, von den „Rheinischen Stahlwerken“ 0,068 Proc., Thomaseisen-Schöpfprobe nach beendeter Entphosphorung 0,111 und Schweifseisen von der „Gutehoffnungshütte“ 0,515 Proc. Sauerstoff. Nach *Ledebur* findet die grofse Menge des Sauerstoffes im Schweifseisen ihre genügende Erklärung, wenn man die reichliche Menge Schlacke erwägt, welche allem Schweifseisen beigemengt zu sein pflegt. Die Sauerstoffbestimmung gibt ein Mittel zur ungefähren Gewichtsbestimmung jener Schlacke. Dieselbe wird gröfstentheils als Eisenoxyduloxyd, Fe_3O_4 mit 27,5 Proc. Sauerstoff, zugegen sein; es beträgt alsdann die Schlackenmenge des Eisens 1,8 Proc.

Zur Bestimmung des Kohlenstoffes ist nach *Ledebur* die Methode von *Mc Greath* und *Ullgren* die empfehlenswertheste. Sie beruht bekanntlich auf dem Zerlegen des Eisens durch Kupferammoniumchlorid, Sammeln des zurückbleibenden Kohlenstoffes auf einem Asbestfilter und Oxydation desselben zu Kohlensäure durch ein Gemisch von concentrirter Schwefelsäure und Chromsäure. Man verwendet hierzu passend eine Kochflasche, deren Hals einen Scheidetrichter trägt, zum Einlassen der Chromsäure und Schwefelsäure, während Gase und Dämpfe durch ein seitlich angebrachtes Rohr abziehen, damit die verdichtete Flüssigkeit langsam in die heifse Schwefelsäure zurückfliefst.

Beiträge zur Untersuchung der Fette; von H. Yssel de Schepper und A. Geitel in Gouda.

Mit Abbildung.

Bei den stetig wechselnden Werthverhältnissen sowohl der Rohstoffe, als auch der Produkte der Stearin- bezieh. Glycerinfabrikation machte sich bald das Bedürfnifs bemerkbar, eine Methode zur Untersuchung der Rohfette zu besitzen, welche allen Umständen Rechnung tragend in nicht allzu langer Zeit gestattet, ein Urtheil über die Brauchbarkeit unter den jeweiligen Verhältnissen bezieh. den relativen Werth derselben anzugeben. Von nicht geringerer Bedeutung ist eine solche Methode für die Beurtheilung der Fabrikation selbst; leider sind die bisher veröffentlichten Versuche behufs Vergleichung der Verseifungsmethoden in allen Fällen ohne Berücksichtigung der Beschaffenheit des verwendeten Materials ausgeführt und können somit kaum zuverlässige Zahlen gegeben haben. Die im Nachfolgenden mitgetheilte Methode ist seit ungefähr einem Jahre an hiesiger Fabrik im Gebrauch und hat sich bisher als gut erwiesen.

Um den Werth eines Fettes feststellen zu können, ist es wichtig zu wissen: 1) den Nichtfettgehalt, d. h. den Gehalt an Wasser, Sand, Fasern u. dgl.: 2) den Gesammtgehalt an Fettsäuren und Glycerin, welcher sich nicht unwesentlich mit dem Gehalt an Neutralfett ändert, und 3) die Menge an Kerzenmaterial, d. h. der festen Fettsäuren in demselben, von welcher der Erstarrungspunkt der letzteren abhängig ist.

Zur *Bestimmung des Wassergehaltes* werden 40 bis 50^{g} des Materials in einem mit einem Glasstab tarirten Becherglase zuerst 1 Stunde unter zeitweiligem Umrühren bei 110^{0} getrocknet; dann steigert man die Temperatur bis 125^{0} und läfst hierbei 2 Stunden stehen. Der Gewichtsverlust gibt den Wassergehalt. Dafs hierbei Spuren von Glycerin, wenn solches wie bei stark zersetzten Palmölen frei im Fett enthalten ist, und niedere Fettsäuren, durch theilweise Zersetzung der Fette entstanden und ohne Werth für die Fabrikation, sich verflüchtigen, ist nicht unbeobachtet geblieben.

Bei dieser Gelegenheit sei auf ein unter dem Namen *Suif d'épluchures* von Frankreich eingeführtes Fett aufmerksam gemacht, welches beim Trocknen einen Geruch nach Schwefligsäure auftreten läfst. Es zeigt eine grüne Farbe und die Vermuthung, dafs es aus thierischen Fetten durch Mischen mit vegetabilischem, vielleicht schlechtem Olivenöl hergestellt wird, ist vielleicht nicht unberechtigt, da sowohl das Fett in ätherischer Lösung, als auch die alkoholische Lösung der daraus hergestellten Fettsäuren ein deutliches Chlorophyllspectrum zeigen.

Zur *Bestimmung des Schmutzgehaltes* filtrirt man die zur Wasserbestimmung verwendete Menge Fett durch ein gewogenes Filter bei 60 bis 70^{0}, wäscht dasselbe mit heifsem Benzol aus und findet in der

Gewichtszunahme nach dem Trocknen bei 80 bis 90° den Schmutzgehalt. Stark zersetzte Fette geben, wenn sie freies Glycerin enthalten, dann meist feuchte Filter, die an der Luft in Folge geringen Glyceringehaltes Wasser anziehen. Durch Auswaschen mit Alkohol kann man denselben Glycerin entziehen; dieses ist jedoch meist durch Spuren von Farbstoffen gelbbraun gefärbt. Enthalten die Fette — wie z. B. Knochenfett — Seifen, so filtriren dieselben sehr schlecht und empfiehlt es sich für solche Fälle, neben der Schmutzbestimmung eine Aschenbestimmung auszuführen.

Auch ist bei Fetten, welche durch Extraction mittels Schwefelkohlenstoff gewonnen werden, darauf Rücksicht zu nehmen, dafs dieselben von Schwefel frei sind, da es vorkommt, dafs beim Verarbeiten solcher Schwefel enthaltender Materialien die Zinnformen durch Schwefelzinnbildung rauh und unbrauchbar werden. Eine Probe auf Schwefelgehalt läfst sich leicht ausführen, indem man eine aus dem Fett hergestellte Seife, im Falle die Lösung derselben hell gefärbt ist, mit Bleiacetat fällt; in jedem anderen Fall prüft man durch Einhängen eines Stückes Silberblech.

Zur Methode der *Bestimmung der Fettsäuren und des Glycerins* gelangten wir durch folgenden Schlufs: Aus der allgemeinen Spaltungsgleichung der Fette: $C_3H_5(O_2C_nH_{2n+1})_3 + 3H_2O = C_3H_5(OH)_3 + 3C_nH_{2n+1}O_2H$ folgt, dafs — das Moleculargewicht der Fettsäure mit a bezeichnet — eine Gewichtsmenge Fett, ausgedrückt durch $(3a + 92 - 3 \times 18)^g$, gibt: $3a$ Gramm Fettsäuren und 92^g Glycerin. Bezeichnet man nun mit a das mittlere Moleculargewicht der in einem Fett enthaltenen verschiedenen Fettsäuren, so ergeben sich für den Fettsäure- und Glyceringehalt, in Procent auf Fett bezogen, die beiden Formeln:

$$f = \frac{300a}{3a + 38} \quad \text{und} \quad g = \frac{9200}{3a + 38}.$$

Die beigefügte Tabelle I enthält die Werthe für einige bekannte Fettsäuren bezieh. deren Triglyceride:

Tabelle I.

Triglycerid von	Mol.-Gew. der Fettsäure	Mol.-Gew. der Triglyceride	Ausbeute in Proc. an		a 0cc,1-Kali
			Fettsäuren f	Glycerin g	
Stearinsäure . . .	284	890	**95,73**	**10,337**	**95,07**
Oelsäure	282	884	**95,70**	**10,408**	**95,74**
Margarinsäure .	270	848	95,52	10,850	**100,00**
Palmitinsäure . .	256	806	**95,28**	**11,415**	**105,47**
Myristinsäure . .	228	722	94,47	12,742	114,03
Laurinsäure . . .	200	638	94,04	14,420	135,00
Caprinsäure . . .	172	594	93,14	15,480	156,99
Capronsäure . .	116	386	90,16	23,830	232,7
Buttersäure . . .	88	302	87,41	30,464	306,8

Behufs Ermittelung des Faktors a für ein Fett werden 50^g desselben mit 40^{cc} Kalilauge von 1,4 sp. G. und 40^{cc} Alkohol in bekannter Weise

verseift[1], mit 1l Wasser ungefähr $^3/_4$ Stunden gekocht, mit Schwefelsäure zersetzt und die Fettsäuren nach dem Auswaschen und Trocknen mit einer Kalilauge von bekanntem Gehalt titrirt. Hierfür verwendet man 1 bis 5g, den Rest derselben bewahrt man zur Werthbestimmung der Fettsäuren (vgl. S. 298). Als Kalilauge verwenden wir eine derart gestellte, dafs 10cc genau 1g Margarinsäure, oder 100cc = 1000 : 270 = 37cc,037 Normalsäure neutralisiren. Bezeichnet man nun mit α die Anzahl von Zehntelcubikcentimeter, welche zur Neutralisation von 1g irgend welcher Fettsäuren nöthig sind, so ergibt sich zwischen a und α die Beziehung:

$$a = \frac{270 \times 100}{\alpha}.$$

Um nun den Neutralfettgehalt N zu bestimmen, titrirt man 1g des getrockneten und filtrirten Fettes, wenn der Neutralfettgehalt wie namentlich bei Talg sehr hoch ist, unter Zufügen von etwas Aether mit obiger Lauge. Bezeichnet man die Anzahl der verbrauchten Zehntelcubikcentimeter mit n und nimmt man an, dafs sich die verschiedenen Triglyceride gleichmäfsig zersetzen, so ergibt sich der Gehalt an freien Fettsäuren:

$$F = \frac{100\,n}{\alpha}, \text{ also } N = 100 - \frac{100\,n}{\alpha} \text{ Proc. auf Fett.}$$

Unter Anwendung oben entwickelter Formeln sind dann die allgemeinen Gleichungen für ein Fett vom Neutralfettgehalt N und vom Moleculargewicht der Fettsäuren a folgende:

$$f = \frac{100\,[1-(n:\alpha)]}{100}\,\frac{300\,a}{3a+38} + 100\frac{n}{\alpha} \quad \text{und} \quad g = \frac{100\,[1-(n:a)]}{100}\,\frac{9200}{3a+38}.$$

Bei einer grofsen Anzahl von Fettsorten aller Herkunft wurde obige Methode angewendet und führte zu folgenden Ergebnissen: Die Moleculargewichte von Talgfettsäuren schwanken zwischen 280 und 274 und zwar so, dafs harte Talge mehr an 280 und weiche (wohl Margarinsäure haltige) sich mehr an 274 nähern. Für Palmöle ist das Moleculargewicht annähernd 270, so dafs man im Allgemeinen keine zu grofsen Fehler begeht, wenn man sowohl für Talge, als für Palmöle und Gemische beider behufs Vergleichung ein für alle Male das Moleculargewicht 270 annimmt; dies vereinfacht die obige Methode bedeutend; denn dann ist der Neutralfettgehalt $N = 100 - n$ und obige Formeln vereinfachen sich auf:

$$f = 95{,}52\,\frac{100-n}{100} + n \text{ Proc.} \qquad \text{und} \qquad g = 10{,}85\,\frac{100-n}{100} \text{ Proc.}$$

Bedenkt man nun, dafs alle Fette mehr oder weniger 1 bis 1,5 Proc. Albumin oder Cellulose enthalten, welche selbst durch Filtration nicht zu entfernen sind, aber wohl beim Zersetzen der aus ihnen hergestellten Seife mit verdünnter Schwefelsäure als feine graue Haut sichtbar werden, bedenkt man ferner, dafs Tripalmitine weniger Fettsäuren als 95,5 Proc.,

---

[1] Vgl. *Dalican*, *Annales industrielles*, 1880 S. 116. *Hausamann* 1881 **240** 62. *Gröger* 1882 **244** 303.

aber mehr Glycerin als 10,85 Proc. geben, so dürften obige Formeln wohl noch eine Veränderung erfahren. Da es aber in jedem einzelnen Fall kaum möglich ist, alle diese Umstände gehörig zu würdigen, so haben wir für alle Fette die folgenden Werthe genommen, welche, da sie vergleichsweise gebraucht, wenn auch nicht absolut richtig, so doch ganz gut brauchbar sich erwiesen haben, nämlich:

$$f = 94{,}5\,\frac{100-n}{100} + n \qquad \text{und} \qquad g = 10{,}5\,\frac{100-n}{100},$$

oder $f = 94{,}5$ und $g = 10{,}5$, wenn $n = 0$ und $f = 100$, und $g = 0$, wenn $n = 100$, d. h. bei einer Zunahme des Neutralfettgehaltes N von 0 bis 100 nimmt der Fettsäuregehalt um 5,5 Proc. zu, der Glyceringehalt aber um 10,5 Proc. ab; es ergeben sich daher die allgemeinen Formeln:

$$f = 100 - 0{,}055\,N \qquad \text{und} \qquad g = 0{,}105\,N,$$

welche heute als Grundlage für die Beurtheilung der Ausbeute hier gebraucht werden. Zur Bequemlichkeit wurden die Werthe von f und g auf einer Tafel graphisch dargestellt und gestattet dieselbe das Ablesen der Werthe bis auf halbe Procent Neutralfett.

Zur *Werthbestimmung der Fettsäuren* benutzt man die vorhin erhaltenen Proben, nachdem man dieselben auf einen etwaigen Gehalt an Neutralfett geprüft hat. Zu diesem Zwecke löst man ungefähr 1^g derselben in heifsem Alkohol und fügt concentrirte Ammoniakflüssigkeit hinzu. Spuren von Neutralfett machen sich dann durch deutliche Trübung der vorher hellen Lösung bemerkbar. Sind die Fettsäuren als frei von Neutralfett befunden, so mifst man mit einem in 0,1^0 getheilten Thermometer den Erstarrungspunkt. Dieser ist gegeben durch den höchsten Punkt, welchen das Thermometer erreicht, wenn man die in einem ungefähr 2^{cm} weiten Glascylinder befindlichen Fettsäuren in dem Augenblick umrührt, in welchem die Gefäfswandungen sich mit Krystallen bedecken, und nun das Thermometer sich selbst überläfst. Wiederholt man diese Bestimmung sofort mit den eben gebrauchten Fettsäuren wieder, so findet man gewöhnlich eine Differenz bis zu 0,4^0.

Unter den bisher veröffentlichten Tabellen zur Bestimmung der Menge der festen Fettsäuren sind die von Palmöl und Talg stets als gleichwerthig betrachtet worden. Es schien aber eine Unterscheidung geboten und wurden deshalb für beide Fettsäuren auf empirischem Wege Tabellen mit vieler Mühe angefertigt. Zu diesem Zwecke wurde durch wiederholtes Pressen von Fettsäuren sowohl Talgstearin, als auch Palmölstearin hergestellt; ersteres hatte einen Erstarrungspunkt von 54,8^0, letzteres von 55,4^0 und mit Hilfe dieser und eines durch Filtriren unter Abkühlung hergestellten dünnen Oleïns von 5,4^0 Erstarrungspunkt wurden von 0,5 zu 0,5 Proc. Gemische gemacht, deren Erstarrungspunkte möglichst genau bestimmt wurden. Beim graphischen Auftragen bekamen wir eine ziemlich gleichmäfsig verlaufende Curve für Talg- sowohl, wie

für Palmölfettsäuren. Um nun einen Vergleich zwischen beiden zu ermöglichen, war es nöthig, dieselben auf Stearin von gleichem Erstarrungspunkt zu reduciren, und dies geschah für die Werthe 48, 50 und 52⁰ in folgender Weise.

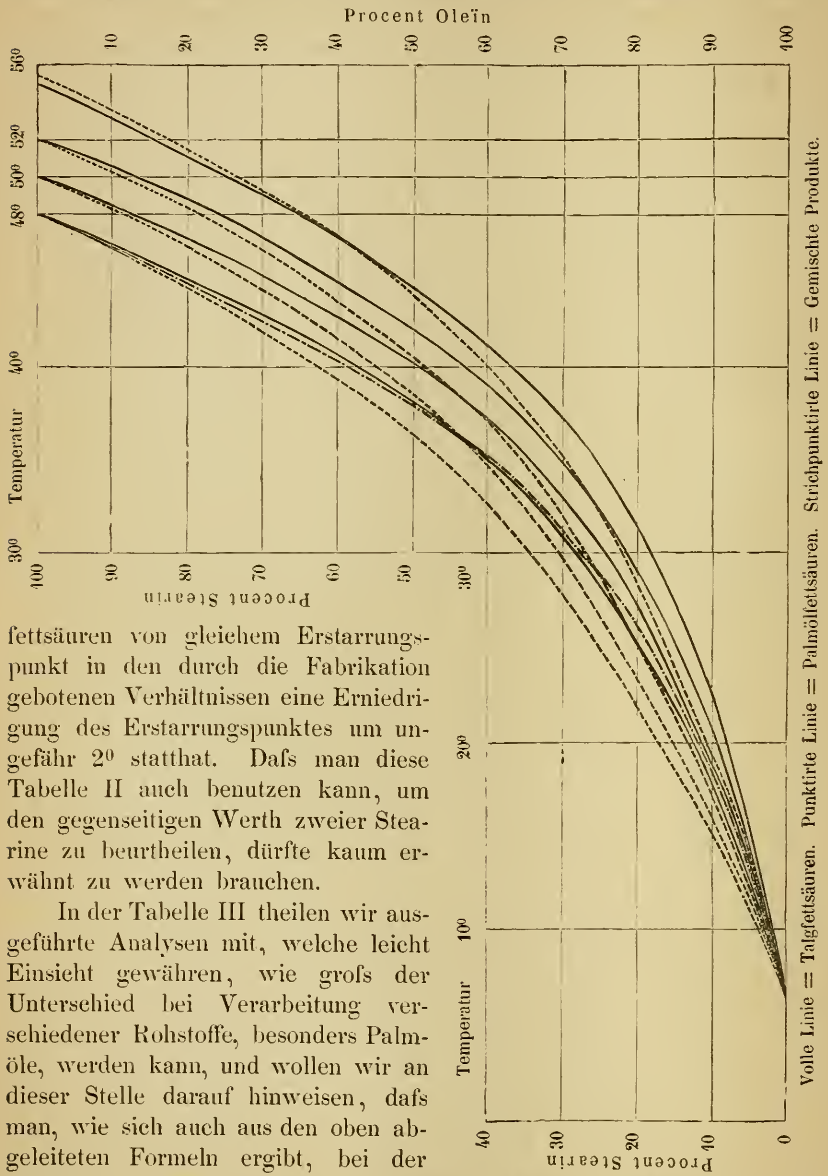
Aus der Curve für Talg z. B. sieht man, dafs ein Gemisch aus 65 Th. Stearin von 54,8⁰ und 35 Th. Oleïn gleichwerthig ist im Erstarrungspunkt einem Stearin von 48⁰, d. h. ein Gemisch von 6,5 Th. Stearin von 54,8⁰ und 3,5 + 90 Th. Oleïn ist gleichwerthig einem Gemisch von 10 Th. Stearin von 48⁰ und 90 Th. Oleïn. Sucht man nun aus der Curve für Talgstearin von 54,8⁰ die Erstarrungspunkte für 1, 2, 3 . . . 10 mal 6,5 Proc. Stearin mit Oleïn auf und trägt sie als Erstarrungspunkte von Gemischen von 10, 20 . . . . 100 Th. Stearin von 48⁰ mit 90, 80, 70 . . . . 0 Th. Oleïn auf, so erhält man in diesem Fall für Talgfettsäuren und auf dieselbe Weise für Palmölfettsäuren je eine Curve, welche sich auf Stearin von 48⁰ beziehen. Beide sind nun so verschieden, dafs es wohl rathsam scheint, Talg- und Palmölfettsäuren nicht wie bisher nach Tabellen von *Dalican* und *Droux* in gleicher Weise zu beurtheilen.

In der folgenden Tabelle II sind die Werthe für Talg- und Palmölfettsäuren bis 35⁰ in je 5⁰ und von da ab von Grad zu Grad angegeben und umstehend die mit Hilfe der Tabellen ausgeführten Curven abgedruckt:

Tabelle II.

Vom Erstarrungspunkt	Palmölfettsäuren enthalten Proc. Stearin von				Talgfettsäuren enthalten Proc. Stearin von			
	48⁰	50⁰	52⁰	55,4⁰	48⁰	50⁰	52⁰	54,8⁰
5⁰	—	—	—	—				—
10	4,2	3.6	3,2	2,6	3,2	2.7	2.3	2.1
15	10,2	9,8	7,8	6,6	7,5	6.6	5,7	4.8
20	17.4	15,0	14,4	11,0	13,0	11,4	9,7	8.2
25	26,2	22.4	19,3	16,2	19,2	17.0	14.8	12.6
30	34,0	30.5	26,6	22.3	27,9	23.2	21,4	18,3
35	45.6	40.8	35,8	29,8	39,5	34.5	30,2	25.8
36	48,5	43.2	38.0	31,8	42,5	36.9	32,5	27.6
37	51,8	45.5	40.3	33,6	46,0	40.0	34,9	29.6
38	55,5	48.8	42,6	35,8	49.5	42.6	37,5	32.0
39	59,2	51,8	45,6	38,2	53,2	45.8	40,3	34.3
40	63.0	55.2	48,6	40.6	57,8	49.6	43,5	37.0
41	66.6	58.7	52,0	43,0	62,2	53.5	47,0	40.0
42	70,5	62,2	55,2	45.5	66.6	57.6	50.5	42.9
43	74.8	66,0	58,8	48,5	71.8	62.0	54,0	46,0
44	79.2	70.2	62,0	51,4	77.0	66,2	58.4	49,8
45	84,0	74,5	66,0	54.3	81,8	71.0	62.6	53.0
46	89.4	78,8	69,8	57.8	87.5	75,8	67,0	56.8
47	94.3	83.0	74,0	61,0	93.3	80,9	71.5	60,8
48	100.0	88,0	78.6	65,0	100,0	87,2	76.6	65.0
49		94.2	83,5	69.1		93.0	81.7	69.5
50		100.0	89.0	73.4		100,0	87.0	74.5
51			94.5	78,0			93.5	79.8
52			100,0	82,8			100.0	84,8
53				87,6				90.1
54				92.2				95.3
55				97.5			(54.8)	100,0
55.4				100.0				

Bei Benutzung obiger Zahlen thut man gut, wenn man annäherungsweise die Ausbeute an Stearin aus gemischten Fetten bekommen will, darauf Rücksicht zu nehmen, dafs beim Mischen von Talg- mit Palmöl-



fettsäuren von gleichem Erstarrungspunkt in den durch die Fabrikation gebotenen Verhältnissen eine Erniedrigung des Erstarrungspunktes um ungefähr 2° statthat. Dafs man diese Tabelle II auch benutzen kann, um den gegenseitigen Werth zweier Stearine zu beurtheilen, dürfte kaum erwähnt zu werden brauchen.

In der Tabelle III theilen wir ausgeführte Analysen mit, welche leicht Einsicht gewähren, wie grofs der Unterschied bei Verarbeitung verschiedener Rohstoffe, besonders Palmöle, werden kann, und wollen wir an dieser Stelle darauf hinweisen, dafs man, wie sich auch aus den oben abgeleiteten Formeln ergibt, bei der Verarbeitung verschiedener Sorten Palmöl, wenn der Neutralfettgehalt hoch ist, mehr Glycerin, dafür aber weniger Fettsäuren, wenn die Palmöle aber bereits stark zersetzt sind, weniger Glycerin, aber mehr Fett-

säuren erhält, so dafs einer Mindergewinnung von 1,05 Proc. Glycerin eine Mehrleistung von 0,55 Proc. Fettsäuren entspricht. Unter Berücksichtigung der jeweiligen Preise wird es nicht schwer sein, zu entscheiden, welche Palmölsorten augenblicklich am vortheilhaftesten sind. In der Tabelle III sind die Zahlen entweder Mittelwerthe, oder, wo deren zwei stehen, die beobachteten Grenzen:

Tabelle III.

Name	Wasser	Schmutz	Erstarr.-Punkt der Fettsäuren	Neutralfett
		Palmöle.		
Congo	0,78 bis 0,95	0.35 bis 0.7	45.90	16 bis 23.0
Saltpont	3,5 bis 12.5	0.9 bis 1.7	46,20	15 bis 25
Addah	4.21	0,35	44,15	18.0
Appam	3.60	0,596	45.0	25.0
Winnebah	6,73	1,375	45,6	20.0
Fernando-Po	2,68	0,85	45,90	28
Brafs	3,05	2,00	45.1	35.5
New-Calabar	3.82	0.86	45,0	40,0
Niger	3.0	0,70	45,0	40.0 bis 47.0
Accra	2,2 bis 5,3	0,60	44,0	53 bis 76
Benin	2.03	0.20	45	59 bis 74
Bonny	3,0 bis 6.5	1,2 bis 3,1	44,5	44.0 bis 88.5
Gr. Bassa	2,4 bis 13,1	0.6 bis 3	44,6	41 bis 70,0
Cameroons	1,8 bis 2,5	0.2 bis 0.7	44,6	67 bis 83
Cap Lahon	3,6 bis 6,5	0,7 bis 1,5	41,0	55 bis 69
Cap Palmas	9,7	2,70	42,10	67
Half Yack-Yack	1,9 bis 4,2	0,7 bis 1,24	39 bis 41.3	55 bis 77,0
Lagos	0,5 bis 1,3	0,3 bis 0,6	45	58 bis 68
Loando	1,5 bis 3,0	1.0 bis 1,9	44.5	68 bis 76
Old-Calabar	1,3 bis 1,6	0.3 bis 0,8	44.5	76 bis 83
Gold-Coast	1,98	0.50	41,0	69
Sherbro	2,6 bis 7,0	0.3 bis 1.2	42.0	60 bis 74
Gaboon	2.0 bis 2,8	0.3 bis 0,7	44.5	79 bis 93,0
		Fette anderer Herkunft.		
Talge	0.1 bis 12.0	0.1 bis 2.0	40,0 bis 46	90 bis 100
Margarine	0,38 bis 2,4	—	38 bis 44	88 bis 100
Oleo. Marg. Stear.	—	—	50.5	97.0
Hammeltalge	—	—	46.1	96.0
Rindertalge	—	—	44.5	97.0
Suif d'épluchures	0,2 bis 2,7	1.2 bis 0.6	40,7 bis 42.3	82 bis 96
Knochenfett[2]	1,0 bis 7,8	—	40.3	60 bis 75
Baumwollenöl	—	—	40,05	50.0
Baumwollsamenöl[3]	14.25	—	34,0	—
Cocosnufsöl	—	—	23,0	87.0
Stearin grease	—	—	44.0	75

Zum Schlufs theilen wir noch eine ebenfalls auf empirischem Wege erhaltene Tabelle IV mit, welche dazu dienen soll, den Gehalt der Fabrikationsprodukte, als sogen. Residu, Oleïn u. dgl., an dünnem Oleïn von

[2] Enthält bis 4.5 Proc. Asche. welche theilweise als Seife vorhanden.
[3] Enthält viel eines rothbraunen Farbstoffes.

5,4⁰ und gemischtem Stearin von 48⁰, d. h. den ungefähren Werth derselben zu bestimmen:

Tabelle IV.

Erstarrungs-punkt	Proc. gemischten Stearins von 48⁰	Erstarrungs-punkt	Proc. gemischten Stearins von 48⁰	Erstarrungs-punkt	Proc. gemischten Stearins von 48⁰
5,4	—	20	12,1	35	39,5
6	0,3	21	13,2	36	43,0
7	0,8	22	14,5	37	46,9
8	1,2	23	15,7	38	50,5
9	1,7	24	17,0	39	54,5
10	2,5	25	18,5	40	58,9
11	3,2	26	20,0	41	63,6
12	3,8	27	21,7	42	68,5
13	4,7	28	23,3	43	73,5
14	5,6	29	25,2	44	78,9
15	6,6	30	27,2	45	83,5
16	7,7	31	29,2	46	89,0
17	8,8	32	31,5	47	94,1
18	9,8	33	33,8	48	100,0
19	11,0	34	36,6		

Die im Obigen entwickelten Zahlen auf ihre Brauchbarkeit zu prüfen, sind wir seit längerer Zeit beschäftigt; da aber solche Versuche namentlich bei dem Verseifungsprozefs mit Schwefelsäure viel Mühe und Zeit beanspruchen, so sind wir heute noch nicht in der Lage, einschlägige Zahlen mittheilen zu können; doch würde es uns sehr freuen, wenn auch von anderer Seite in dieser Richtung hin irgend welche Versuche unternommen würden. Ueber den Verseifungsprozefs selbst, namentlich aber über die Einwirkung von Schwefelsäure auf Oelsäure bezieh. auf Oelsäuretriglyceride haben wir auch umfangreiche Versuche im Kleinen und Grofsen angestellt, ohne jedoch zu einem endgültigen Abschlufs bis heute gekommen zu sein. Wir benutzen daher diese Gelegenheit, uns den Gegenstand vorläufig vorzubehalten.

Gouda, im Mai 1882.

Ueber die Anwendung von Baeyer's künstlichem Indigo.

Im *Bulletin de Rouen*, 1881 S. 325 bespricht *H. Schmid* die Anwendung des von *A. Baeyer* entdeckten künstlichen Indigos (vgl. 1881 **239** 402. 495). Wegen der historischen Einleitung verweisen wir auf die Originalarbeit.

Die Orthonitrophenylpropiolsäure wird in Form einer gelblichen Paste mit 25 Proc. Trockengehalt in den Handel gebracht. Ein schwaches Reductionsmittel in alkalischer Lösung genügt bei einer Temperatur von 31⁰, um das Blau gut fixirt auf dem Gewebe entstehen zu lassen.

Die ursprünglich von der *Badischen Anilin- und Sodafabrik* angegebene Vorschrift lautet: 40g Propiolsäure in Teigform werden mit 10g

fein gepulvertem Borax in 70g Stärkeverdickung eingerührt und kurz vor dem Druck 15g xanthogensaures Natron zugegeben, welches sich in dem Gemenge sehr leicht löst. Nach dem Druck wird getrocknet und in der warmen trockenen Hänge verhängt; je nach der Temperatur entwickelt sich die Farbe mehr oder weniger schnell; auch genügt nach Angabe *Schmid*'s ein einziger Durchgang in dem *Mather und Platt*'schen Continue-Fixirungsapparat, während in der kalten Hänge 48 Stunden nothwendig sind.

Trotz kräftigen Waschens hängt der Waare ein höchst unangenehmer, an Mercaptan erinnernder Geruch an; um diesen weg zu bringen, soll man die Stücke mit einer kochenden Lösung von 10g krystallisirter Soda im Liter Wasser einige Zeit lang behandeln, oder sie durch kochendes Wasser ziehen.[1] Man seift bei 30 bis 40° unter Vermeidung höherer Temperatur.

Will man zur Erreichung hellerer Töne die oben angegebene Farbe verwenden, so mufs das Xanthogenat auf die Weise vermehrt werden, dafs man mit einer Verdickung versetzt, welche im Liter 100g xanthogensaures Natron enthält: die Boraxmenge ist berechnet, um das neutrale Natriumsalz der Orthonitrophenylpropiolsäure zu bilden. An seiner Stelle kann man die äquivalente Menge Soda oder essigsaures Natron anwenden; ein Ueberschufs von Alkali vermindert die Löslichkeit der Alkalisalze der Orthophenylpropiolsäure. Kaustische Alkalien im geringsten Ueberschufs sind gefährlich und führen in Folge Bildung von Isatin Verluste herbei.

Die Stärkeverdickung kann nach Belieben durch Traganth ersetzt werden; gebrannte Stärke und Senegalgummi schwächen die Farbe, abgesehen davon, dafs Borax erstere zum Coaguliren bringt. Bei einem Preis von 44 M. für 1k Propiolsäure in Teigform von 25 Proc. Trockengehalt kostet unter der Voraussetzung, dafs der Uebergang in Indigblau theoretisch und ohne Verlust vor sich geht, 1k des letzteren auf dem Gewebe fixirt gegenwärtig 70,40 M. Es ist jedoch anzunehmen, dafs sekundäre Reactionen (Bildung von Isatin) die Ausbeute verringern und der Preis in diesem Verhältnifs vermehrt wird. 1l der oben angegebenen Druckfarbe, welche ein ziemlich dunkles Blau liefert, kommt auf 4 M. zu stehen.

So geistreich die Wahl des xanthogensauren Natrons als Reductionsmittel vom chemischen Standpunkt aus ist, so unglücklich ist sie in gewissen anderen Beziehungen. Das Xanthogenat gestattet die Desoxydation der Nitrophenylpropiolsäure ohne Beihilfe einer hohen Temperatur oder von Dampf, ja letzteres ist sogar schädlich. Die gewöhnlichen Reductionsmittel, welche seine Mitwirkung nöthig haben, liefern schlechte

[1] Auch durch eine mehrmalige Passage durch den *Mather und Platt*'schen Anilinschwarz-Kessel kann dieser Zweck erreicht werden. *Ref.*

Resultate: es bildet sich Orthonitrophenylacetylen oder Isatin anstatt Indigblau. [2]

Das xanthogensaure Natron entsteht durch Einwirkung von Schwefelkohlenstoff auf eine alkoholische Lösung von Natronhydrat; es kommt in Form eines gelblichen krystallinischen Pulvers (zu 1,60 M. für 1^k) in den Handel, besitzt aber einen unangenehmen Geruch. Seine hauptsächlichsten Zersetzungsprodukte sind Kohlensäure, Alkohol, Schwefelwasserstoff. Die Nitrophenylpropiolsäure findet sich also der Einwirkung dieser schwachen Reduction ausgesetzt, welche man in der Chemie so oft anwendet, indem man aromatische Nitroverbindungen in alkoholischer oder alkoholisch-ammoniakalischer Lösung einem Schwefelwasserstoffstrom aussetzt. Nun hat die Chemie zwar andere Stoffe von ähnlicher Wirkung zur Verfügung, so den Sulfoharnstoff, welcher sich unter dem Einflufs von Alkali in Ammoniak, Kohlensäure und Schwefelwasserstoff zersetzt. Das xanthogensaure Natron ist aber allen Stoffen sowohl in Bezug auf den Preis, als die schöne Reaction vorzuziehen.

H. Schmid hat die Wirkung des Sulfoharnstoffes an Stelle des xanthogensauren Natrons versucht und zwar in denselben Verhältnissen. Zur Hervorbringung der Reaction braucht man jedoch eine höhere Temperatur (50^0), was den Vortheil bietet, dafs sich die Druckfarbe besser hält. Ein anderer grofser Vortheil ist die Abwesenheit jedes schlechten Geruches. Leider steht der Anwendung des Sulfoharnstoffes sein grofser Preis entgegen; doch dürfte auch diesem Uebelstande abgeholfen werden, sobald sich die Industrie seiner Herstellung bemächtigt.

Leider ist die Wirkung des xanthogensauren Natrons nur zu sehr zuverlässig und verhindert daher vollkommen die Aufbewahrung der Druckfarbe. Schon nach einigen Stunden, namentlich im Sommer, bemerkt man eine Veränderung der Farbe; eine den Morgen nach ihrer Herstellung gedruckte Farbe ist um mehr als $^1/_3$ geschwächt. Man ist also gezwungen, die Farbe kurz vor dem Gebrauch und gerade so viel herzustellen, als man verdrucken will. Um diesem Uebelstand abzuhelfen, kann man das Gewebe mit xanthogensaurem Natron klotzen, wobei nach *Schmid*'s Ansicht für 1^l Bad 200 bis 300^g nothwendig sind. [3]

Was nun das mit Hilfe der Propiolsäure erhaltene Blau anlangt, so ist es lebhafter als das durch Färben mit natürlichem Indigo hervorgebrachte und es widersteht sogar stärker Reibungen und Seifen als das durch Färben erhaltene Indigblau, welches sich besonders bei dunklen Tönen häufig zum Theil nur mechanisch an der Oberfläche befindet und leicht abfällt. Das neue künstliche Blau läfst sich leicht mit Anilinschwarz,

---

[2] Der gröfste Uebelstand, welcher die Anwendung der schönen *Baeyer*'schen Erfindung auf ein verhältnifsmäfsig geringes Mafs im Kattundruck beschränkt, ist der, dafs der künstliche Indigo längerem oder stärkerem Dämpfen nicht widersteht, wodurch seine Combinirung mit anderen Dampffarben nahezu unmöglich wird. *Ref.*

[3] Die Referenten erhielten mit 100^g im Liter sehr gute Resultate.

Cachou, überhaupt mit allen in Folge von Oxydation entstehenden Farben combiniren. Auch mit Dampffarben ist dies der Fall; nur mufs man zuerst das Blau sich vollständig entwickeln lassen und die Waare ja nicht bei Druck dämpfen. Wegen seiner reducirenden Wirkung läfst sich das xanthogensaure Natron auch als Reserve unter Anilinschwarz anwenden. Eine Farbe bestehend aus: 60 Gummi Senegal (1^k für 1^l), 20 Pfeifenerde (800^g für 1^l), 10 xanthogensaurem Natron und 10 Wasser reservirt auch das stärkste Anilinschwarz. Die im Schwarz enthaltene Säure setzt die Xanthogensäure in Freiheit, die sich leicht in Alkohol und Schwefelkohlenstoff umsetzt und so zwei stark reducirende Stoffe hervorbringt. *Schmid* wendete diese Reaction an, um Indigblau unter Anilinschwarz zu reserviren. Das Blau reservirt schon wegen seiner Alkalität und Reductionsfähigkeit das Schwarz für sich selbst; nur verliert es dadurch die Fähigkeit, sich zur ursprünglichen Nüance zu entwickeln. Druckt man über das oben angegebene Propiolblau Anilinschwarz, so erhält man an den Berührungsstellen der beiden Farben ein helles Blau, während das übrige das Schwarz nicht berührende Blau die gewöhnliche dunkle Tönung gibt. Setzt man nun zu 1^l Propiolsäureblau weitere 100^g xanthogensaures Natron, so reservirt letzteres das Schwarz vollständig. Eine Vermehrung von xanthogensaurem Natron in dem Blau beschleunigt seine Entwickelung beträchtlich und sie übt keinerlei Einflufs auf das Endresultat aus; nur vermindert sich die Haltbarkeit der Druckfarbe im selben Verhältnifs, als man das xanthogensaure Natron darin vermehrt.

Die Eigenschaften des xanthogensauren Natrons, Kupfersalze unter Bildung von xanthogensaurem Kupfer gelb zu fällen, gestattet die Herstellung eines gemischten Grün. Fügt man nämlich zum Propiolblau einen mehr oder weniger grofsen Ueberschufs von xanthogensaurem Natron und führt nach der vollständigen Entwickelung des Blau durch Kupferlösung, so erhält man in Folge der Mischung des Gelb mit dem Blau mehr oder weniger ins Blau spielendes Grün. Das mit xanthogensaurem Kupfer[4] erzeugte Gelb widersteht Säuren und verdünnten Alkalien. Die auf die beschriebene Weise hergestellten Grün ertragen energisches Seifen; das Gelb ist sehr rein und lebhaft und in seinen hellen Tönen dem Cadmiumgelb ähnlich. *Lauber* und *Haufsmann.*

[4] Wie *H. Schmid* angibt, kann das xanthogensaure Kupfer an Stelle des Kupferrhodanürs (*White paste*) und an Stelle des Schwefelkupfers im Anilinschwarz verwendet werden.

Herstellung von Rhodanaluminium.

Im Anschlufs an die früheren Mittheilungen über die Verwendung der Rhodanverbindungen in der Kattundruckerei (vgl. 1880 **235** 156. 1881 **241** 464) veröffentlichen *Lauber* und *Haufsmann* in den *Berichten der österreichischen chemischen Gesellschaft*, 1882 S. 41 eine billigere Herstellungsweise des Rhodanaluminiums.

Ein Hauptumstand, welcher der ausschliefslichen Anwendung des Rhodanaluminiums an Stelle des Acetates bisher entgegenstand, ist der hohe Preis des zur Darstellung nach der *Storck*'schen Vorschrift verwendeten Rhodanbariums, abgesehen davon, dafs wegen des hohen Atomgewichtes des Bariums eine dementsprechend viel gröfsere Menge von Rhodansalz nothwendig ist als bei der Anwendung der nachfolgend näher beschriebenen Methode, welche den grofsen Vortheil hat, den Preis des Rhodanaluminiums beinahe auf $^1/_3$ des mit Rhodanbarium erzeugten Rhodanaluminiums herabzudrücken.

Wie bekannt, wird bei der Gewinnung von Rhodanverbindungen mittels Schwefelkohlenstoff und Ammoniak in erster Linie eine Schwefelwasserstoff haltige Rhodanammoniumlauge gewonnen; zersetzt man nun dieselbe nach Verjagung des Schwefelwasserstoffes in geeigneten Apparaten mit der durch Titrirung festgestellten nöthigen Menge Kalk, so erhält man eine von Eisen freie, genügend reine Rhodancalcium-Rohlauge, welche sich behufs Versendung beliebig concentriren läfst und zur Darstellung von Rhodanaluminium vorzüglich eignet.

Die Darstellung des Rhodanaluminiums geschieht danach auf folgende Weise: In 5^l kochendem Wasser werden 5^k schwefelsaure Thonerde (Doppelalaun) gelöst, 250^g Kreide eingerührt und hierauf $11^l,5$ Rhodancalcium-Rohlauge von 30 Proc. (= 20^0 B.) zugesetzt und kalt gerührt; nach dem Absetzen und Filtriren verwendet man die klare Lösung.

Luftheizung von L. H. Hauber in München.

Eine sanitär und ökonomisch wichtige Erfindung, welche sich bereits in zahlreichen Ausführungen in München und neuerdings auch in Oesterreich glänzend bewährt hat, begrüfst Referent in der Luftheizung von *L. H. Hauber* (*D. R. P. Nr. 7929 vom 15. Februar 1879 und Zusätze *Nr. 16432 vom 11. Januar 1881 bezieh. Nr. 17009 vom 3. Mai 1881), welche dem Publikum zuerst durch den einstimmig votirten Dank des Münchner Magistrates im J. 1879, wiederholt 1880, bekannt wurde, dem sich im J. 1880 die Direktion der königl. Kunstgewerbeschule München anschlofs, welche die frühere *Kelling*'sche Heizanlage durch eine *Hauber*'sche ersetzt hat und der letzteren eine grofse Zukunft prophezeit. Klar im Grundgedanken und technisch vollendet in der Durchführung läfst dieselbe nichts zu wünschen übrig.

Die üblichen Caloriferen müssen bei grofser Kälte überheizt werden, wobei nicht nur die Apparate schadhaft werden, was sich durch die geschwärzten Heizkammern deutlich zu erkennen gibt, sondern auch der Staub verbrennt, der sich an den nur durch die Schlupfthüren zugänglichen eingemauerten Apparaten

massenhaft sammelt. Die dergestalt in die Wohnräume geschaffte Luft ist ungesund und trocken. Bei sehr geringer Kälte mufs aber wieder so wenig geheizt werden, dafs die Verbrennung höchst unvollkommen erfolgt, also der Brennmaterialverbrauch verhältnifsmäfsig sehr grofs ist.

Diesem allen bisherigen Luftheizungseinrichtungen anhaftenden prinzipiellen Uebelstande wird sehr sachgemäfs durch Decentralisirung der Wärmequelle abgeholfen. Es werden transportable Füllöfen angewendet, welche, z. B. mit Duxer Nufskohle gefüllt, nur 18k wiegen und täglich um 6 Uhr Morgens (für eine um 8 Uhr zu benützende Schule) mit aufsen ganz gereinigten Flächen in die Heizkammer eingebracht und dann mit trockenem Holz angezündet werden. Die Anzahl der zur Verwendung gelangenden Füllöfen, *Heizelemente* genannt, hängt von der Gröfse der zu erwärmenden und zu ventilirenden Lokalitäten und von dem Grade der äufseren Temperatur ab. Der Gesammtzahl der vorhandenen Heizelemente entsprechend, sind auf einer Gufsplatte am Fufsboden der überwölbten Heizkammer abgedrehte Cylindersockeln aufgeschraubt, deren Luftschieber durch eine gemeinsame Zugstange von der Aufsenseite der Heizkammer regulirt werden, wodurch die Geschwindigkeit der Verbrennung der äufseren Temperatur angepafst wird. Die Menge der nach Bedarf zuzuführenden Luft ist an einem äufserlich angebrachten Zifferblatte mefsbar und ebenso ist die Temperatur in der Heizkammer von der Stirnwand der Heizkammer durch ein passend eingerichtetes Thermometer ablesbar.

Für jedes Heizelement ist ein gufseiserner Rauchrohrstutzen mittels einer Gufsplatte an die Heizkammerwand angeschraubt, dafs der in die Heizkammer getragene und auf seinen Sockel aufgestellte Füllofen von selbst ohne irgend welche Dichtung sich genau mit seiner Rauchabzugsöffnung an den vertikalen befestigten Rohrstutzen anlegt, der sich seinerseits in ein Blechrohr fortsetzt, welches in das nächst der Decke der Heizkammer befindliche gemeinschaftliche Sammelrohr einmündet, um die Gase in den Kamin zu führen. Die Verbrennung der Kleinwürfelkohle erfolgte vollständig rauchfrei von oben nach unten fortschreitend in der Art, dafs die aus der vorgewärmten Kohle sich entwickelnden Gase stets die in Brand befindliche glühende Kohlenschicht durchziehen müssen. Die 8k Nufskohle eines Heizelementes reichen auf 5 bis 10 Stunden aus, während welcher Zeit keinerlei Arbeit in der Heizkammer erforderlich ist. Die Füllung der Elemente erfolgt mittels eines beigegebenen praktischen Apparates in 2 Minuten für 5 Elemente.

In Folge der vorzüglichen Verbrennung ist der Zug immer so stark, dafs an dem etwa undichten Anschlufs des Cylinders an den festen Rohrstutzen immer nur Luft eindringen, niemals aber Gase in die Heizkammer gelangen können. Wie oft sieht man doch an unseren Thonöfen durch entstandene Klüfte das Feuer lustig durch und kann man sich überzeugen, dafs immer nur Luft in den Ofen einströmt, wenn die Heizanlage sonst nicht fehlerhaft ist, wie dies allerdings vorkommen kann, wenn das Rauchrohr etwa horizontal statt unter 45^0 in den Kamin mündet. Besonders zweckmäfsig sind die aus einem kleinen Gufsstück bestehenden pyramidalen Etagenroste. Die zuströmende Luft wird der Heizkammer selbst entnommen, worin in dem Falle, als für technische Zwecke nur mit Circulation gearbeitet wird, auch ein ökonomischer Vortheil liegt. Der in der Heizkammer befindliche Wasserverdunstungsapparat besitzt sehr grofse, aber von aufsen im Verhältnifs von 3:5 regulirbare Oberfläche, so dafs die Luft gerade auf 50 bis 60 Procent der Maximalfeuchtigkeit gebracht werden kann. Die Ausströmungsöffnungen in den Lokalitäten sind reichlich bemessen, so dafs kein sehr schädlich austrocknend wirkender warmer Zug entsteht, wie sonst bei den meisten Luftheizungen, und dafs für den Kopf und Stunde 10 bis 12cbm erwärmte Luft eintreten, was vollkommen genügt. Für jedes Zimmer ist ein besonderer Luftkanal angeordnet, welcher sowohl an der Mündung in der Heizkammer, wie an jener in das Zimmer eine stellbare Klappe besitzt. Durch erstere wird das Maximum der warmen Luft regulirt, durch letztere kann die Menge derselben beliebig vermindert werden. Nur für Krankensäle benöthigt man bis 45cbm.

Die Heizkammer ist ausgeweifst und bleibt rein zum Beweis, dafs keine Gase in dieselbe treten. Die Asche wird sammt dem Cylinder täglich Abends

hinausgetragen und draufsen erst entleert. Nur bei sehr grofser Kälte wird jeder Cylinder ein zweites Mal gefüllt und abgebrannt.

Die Ersparnifs an Brennmaterial gegen die bisherigen Caloriferen beträgt 47 bis 60 Proc., so dafs diese Ersparnifs bei der technischen Hochschule in München von der ausführenden Firma *F. S. Kustermann* mit jährlich 8000 M. vertragsmäfsig gesichert wird, falls die begonnene Einführung, welche bereits 3687 M. Ersparnifs ergeben hat, ganz durchgeführt wird. Diese Ersparnifs kapitalisirt gibt 3fache Deckung der Kosten bei viel gesünderer Luft und bequemerem Betrieb.

Ein sehr mafsgebendes Gutachten des Oberbaurathes *Siebert* in München vom 6. Februar 1882, fufsend auf genauer Prüfung der seit mehreren Jahren in eine Reihe von Staats-, Gemeinde- und Privatgebäuden zur vollständigen Zufriedenheit der Betheiligten als Ersatz älterer Apparate eingeführten *Hauber*'schen Centralheizung hebt 8 Vorzüge und keinen Nachtheil gegen die früheren Einrichtungen hervor und sagt zum Schlufs: „Ueberdies werden in sanitärer Richtung durch das in Rede stehende System die denkbar besten Verhältnisse geschaffen; es wird die gröfste Feuersicherheit geboten und alles dies mit Ersparungen an Betriebskosten, welche nach ihrem Kapitalwerthe mehrfache Deckung für die Kosten der Anlage bieten.“ Diese Punkte werden auch von anderer Seite bestätigt, z. B. von der Maschinenfabrik *Noback und Fritze* in Prag, deren *Hauber*'schen Luftheizapparat der Berichterstatter geprüft und ihn zu vorstehender Mittheilung veranlafst hat. *Gustav Schmidt.*

Ueber Schachtseile und Seilkosten.

Wenderoth in Saarbrücken berichtet in der *Zeitschrift für Berg-, Hütten- und Salinenwesen*, 1882 S. 77 über die vom kgl. Oberbergamt zu Dortmund und der kgl. Bergwergsdirektion zu Saarbrücken an Förderseilen gesammelten statistischen Erhebungen.

Im Zeitraum von 1877 bis 1880 wurden im Dortmunder Bezirk 722 Stück, im Saarbrückner Bezirk 286 Stück Seile beobachtet. Die Seilkosten für 1 Meter-Tonne stellen sich im Saarbrückner Bezirk fast überall höher als im Dortmunder, weil in ersterem die Seile auch zur Seilfahrt benutzt, daher bald abgelegt werden. Die plötzlichen Seilbrüche betrugen im Bezirk:

	Dortmund	Saarbrücken
Im J. 1877 . . .	8,98 Proc.	7,96 Proc.
1878 . . .	9,40	1,80
1879 . . .	5,23	6,89
1880 . . .	4,70	3,13

Die durchschnittliche Nutzleistung eines Seiles betrug im Dortmunder Bezirk mehr wie das doppelte als im Saarbrückner. Die Kosten für jede geförderte Meter-Tonne sind fast durchwegs von Jahr zu Jahr abnehmend. Die Bandseile aus Gufsstahl oder Eisen stellen sich viel höher im Preise als Rundseile aus gleichem Material. Bandseile aus Aloëfaser zeigten sich im Dortmunder Bezirk billiger als Gufsstahlrundseile. Trotzdem sind sie auf den Gruben der beiden erwähnten Bezirke nur ausnahmsweise im Gebrauch, während sie in Belgien und Frankreich auf fast allen Gruben angewendet werden und den Vortheil der Ausgleichung der Seillast gewähren. Bei den Gufsstahlseilen werden die gemachten ungünstigen Erfahrungen wohl ihren Grund in der nicht entsprechenden Qualität des Drahtes haben und dürfte ein Draht, welcher bei der Bruchbelastung eine gröfsere Dehnung als 2 Proc. zeigt, wesentlich günstigere Resultate liefern.

Eisenrundseile zeigen sich bei gutem Material und nicht allzu grofser Förderteufe noch immer als die ökonomischesten. Gute Behandlung der Seile übt einen sehr wesentlichen Einflufs auf deren Dauer aus. Zum Aufbewahren der Reserveförderseile sollen nur trockene, gegen Witterungseinflüsse geschützte Räumlichkeiten verwendet werden. Die Seile müssen in gewissen Zeiträumen geschmiert werden (vgl. 1882 **244** * 280). Bei nassen Schächten kann das Schmieren

alle 8 bis 14 Tage nöthig sein. Die Schmiere darf nicht hart werden, da sich unter derselben in den Vertiefungen zwischen den Litzen Rost bilden würde.

Neuerer Zeit wurden mittels einer Presse auf der kgl. Grube *Friedrichsthal* bei Saarbrücken von Ingenieur *F. Baumann* Zerreifsversuche an Drahtseilen in der Absicht angestellt, die verschiedenen gebräuchlichen Befestigungsweisen der Kabel zu studiren, über welche in der *Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen*, 1881 S. 57 berichtet wird. Wenn in dieser Presse der Maximaldruck von 200^{at} angewendet wird, so kann eine Spannung von 141^{t} hervorgerufen werden. Die stärksten in der Anwendung vorkommenden Seile reifsen aber schon bei 30^{t}. Es wurden zuerst drei Stahlseile untersucht, eines von 28^{mm} Durchmesser mit 7×7 Drähten und Hanfseelen, mit 250^{qmm} Drahtquerschnitt; eines von 29^{mm} Durchmesser mit 6×11 Drähten und Hanfseelen, mit 200^{qmm} Drahtquerschnitt und ein Bandseil von 60^{mm} Breite, 13^{mm} Dicke aus 6 Strängen, jeder aus 4 Litzen mit Hanfseelen und 6 Drähten, mit 238^{qmm} Drahtquerschnitt. Der Rifs erfolgte bei 127, 133 bez. 127^{k} für 1^{qmm} Drahtquerschnitt. Als beste Befestigungsweise ergibt sich die *Baumann*'sche (vgl. 1881 **239** * 21), bei welcher das Ende des runden Kabels in einen konischen Muff mit 3 Keilen befestigt ist und wo die Spannung mittels einer eingegossenen, die Oberfläche des Seiles genau umgebenden Metalllegirung gleichmäfsig vertheilt ist, oder statt des Metalles Keile angewendet sind, welche mit gezahnten Flächen direkt an dem Seile sitzen.

M.

Grofse Drehbank.

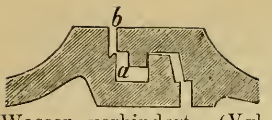
Nach *Stahl und Eisen*, 1882 S. 271 befindet sich eine der gröfsten, wenn nicht die gröfste, Drehbank des Continentes seit etwa $1/2$ Jahre in den Werkstätten der Firma *Haniel-Lueg* in Düsseldorf in Betrieb und wurde von der *Chemnitzer Werkzeugmaschinenfabrik, vormals Joh. Zimmermann* in Chemnitz geliefert. Dieselbe dient zur Bearbeitung schwerer Kurbelwellen, sowie sonstiger Gufs- und Schmiedestücke von aufserordentlichen Abmessungen. Die Spitzenhöhe beträgt 1200^{mm}, eine freie Länge zwischen den Spitzen von 12^{m},7 bei 18^{m} Gesammtlänge des Bettes, auf welchem aufser dem äufserst kräftig construirten Spindelkasten und dem Reitstock noch vier von einander unabhängige, auf dem Bette einstellbare und beliebig ein- und ausrückbare Supporte stehen. Von diesen befinden sich je zwei auf einer Seite des Bettes und werden durch je eine besondere Transportwelle selbstthätig bewegt. Der Spindelstock und der Reitstock sind seitlich verstellbar und die zum Drehen eines genauen Cylinders erforderliche Stellung wird durch federnde Druckstifte bezeichnet. Zur Führung je zweier Supporte dienen je zwei Prismen, so dafs deren im Ganzen vier vorhanden sind. Die Breite über diesen gemessen beträgt 2350, die Betthöhe 650^{mm}. Die Bank ist so eingerichtet, dafs mit 3fachem, doppeltem oder ohne Rädervorgelege gearbeitet werden kann und liegt die Antriebstufenscheibe daher direkt auf der Hauptspindel, welche aus Stahl besteht, im Lager an der Planscheibe 320^{mm} Durchmesser hat und 0,7 bis 272 Umdrehungen in der Minute machen kann.

Zur Bearbeitung der Kurbeln und Kurbelzapfen an den gekröpften Wellen ist ein besonderer Apparat vorhanden, welcher, wie der ganze Bewegungs- und Arbeitsmechanismus dieses kolossalen Werkzeuges, sehr zweckmäfsig construirt ist.

Die Leistungsfähigkeit dieser Bank ist ihren Abmessungen entsprechend eine ganz aufserordentliche; sie schneidet Späne von 40^{mm} Breite bei 3^{mm} Anzug, so dafs diese sich bis zu 9^{mm} Dicke aufstauchen. In einzelnen Fällen wurden grofse Kurbelwellen mittels dieses Werkzeuges in $1/3$ der Zeit fertig gestellt, welche früher bei den bereits vorhandenen schweren Bänken beansprucht wurde; der Kraftbedarf für dasselbe beträgt 3 bis 4^{e}.

Falzziegel von W. Ludowici in Ludwigshafen.

Es kommt häufig vor, dafs bei anstofsenden Dächern, Hauben u. dgl. das Wasser in gröfseren Mengen direkt in die Fuge und dann in die Falze dringt, was ein Ueberlaufen nach innen zur Folge hat. Um die Falze gegen dieses direkte Wasser zu schützen, braucht nur in dem unteren Falz ein Stab *a* seitlich und der ganzen Länge nach angebracht zu werden, von solcher



Breite wie der Spielraum der Ziegel, und dem entsprechend an dem oberen Falz ein Stab *b*, welcher diesen überdeckt. Hierdurch wird, auch wenn die Ziegel aus einander gerückt sind, ein doppelter Schlufs der Falze erzielt und das Eindringen von Wasser verhindert. (Vgl. * D. R. P. Kl. 37 Nr. 17940 vom 4. September 1881 als Zusatz zu * Nr. 16757.)

Kraftbedarf der Holländer.

Nach einer Mittheilung im *Paper Trade Journal* bezieh. in der *Papierzeitung*, 1882 S. 589 ergab sich durch praktische Versuche beim Mahlen von Lumpen im Ganzholländer, also beim Feinmahlen, folgender Kraftbedarf für Holländer von:

115k	oder	250	Pfund engl.	Stoffgehalt	16,25e
180	„	400	„	„	21,30
225	„	500	„	„	24,35
360	„	800	„	„	30,45
455	„	1000	„	„	34,50

Holländer von 455k (1000 Pfund) und mehr werden jedoch zum Feinmahlen als zu grofs gehalten.

Die aus obiger Aufstellung ersichtliche Kraftersparnifs bei Anwendung grofser Holländer stimmt auch mit unseren Beobachtungen überein. Es ist unbegreiflich, dafs Fabrikanten, welche dies wissen und aufserdem im Stande sind, die ungeheure Ersparnifs an Anlage- und Betriebskosten, welche man mit grofsen Holländern (gegenüber den kleinen) erzielt, zu ermöglichen, mit Neuanlagen häufig noch beim Alten bleiben.

Der Durchmesser der Walzen wächst, nach derselben Quelle, mit der Gröfse der Holländer folgendermafsen:

115k	Gehalt	75cm	
180	„	85	
225	„	90	
360	„	105	
455	„	115	Walzendurchmesser.

Ueber die Zerstörung des Eisens durch Wasser.

R. Cowper (*Chemical News*, 1882 Bd. 45 S. 105) untersuchte einen grauen *Absatz, welcher sich im Condensator des Schiffes „Spartan“* gebildet hatte. Die leicht zerreibliche Masse besafs 2,63 sp. G. und bestand aus:

Unlösliches	31,84	Kohlenstoff	12,57		
		Wasserstoff	0,24		
		Asche	17,54	SiO_2	16,98
				Fe_2O_3	0,12
				Al_2O_3	0,06
				CaO	0,15
				MgO	0,02
Kupferoxyd	0,38				
Eisenoxyd	2,21				
Eisenoxydul	42,33				
Thonerde	0,16				
Manganoxyd	1,02				
Kobaltoxyd	0,05				
Natron	0,11				
Phosphorsäure	5,24				
Schwefelsäure	0,31				
Chlor	2,08				
Vanadinsäure	0,11				
Wasser	16,71				
	102,55				

Bemerkenswerth ist der hohe Gehalt dieses Absatzes an Eisenoxydul, während metallisches Eisen fehlte.

J. Farquharson (*Iron*, 1882 Bd. 20 S. 47) hat zur Prüfung der *Einwirkung von Salzwasser auf Eisen und Stahl* je 6 Platten von Eisen und Stahl parallel und

25mm von einander entfernt in eine mit entsprechenden Rinnen versehene Holzkiste eingesetzt und die ganze Vorrichtung im Hafen von Portsmouth ins Wasser gesetzt, nachdem 3 Plattenpaare unter sich durch Eisenstreifen verbunden waren, während bei den 3 übrigen Plattenpaaren die Eisenplatte nicht mit dem Stahl verbunden wurde. Nach 6 Monaten hatten die nicht verbundenen Eisen- und Stahlplatten fast gleichviel an Gewicht verloren. Von den 3 verbundenen Paaren waren die Stahlplatten nur sehr wenig angegriffen, die Eisenplatten hatten aber etwa doppelt so viel verloren als die nichtverbundenen, so dafs Stahl durch damit leitend verbundenes Eisen gegen die Einwirkung von Seewasser geschützt wird. Der Gewichtsverlust der Platten war folgender:

	Unzen	Gran
Stahl } verbunden	0	427
Eisen } verbunden	7	417
Stahl	3	340
Eisen	3	327
Stahl } verbunden	0	297
Eisen } verbunden	7	77
Stahl	4	0
Eisen	3	190
Stahl } verbunden	2	337
Eisen } verbunden	6	0
Stahl	4	157
Eisen	4	57

Zusammensetzung der Blätter des Kautschukbaumes.

Der Gummibaum, *Ficus elastica*, bildet in Uruguay sehr schöne Bäume bis zu 20m Höhe. Die grofsen ovalen Blätter haben nach *Sacc* (*Comptes rendus*, 1882 Bd. 94 S. 1256) folgende Zusammensetzung:

Kautschuk	0,30
Zucker	1,10
Rother Gerbstoff	1,00
Fibrin	1,80
Grünlichblaues Wachs	0,43
Stärke	5,37
Holzsubstanz	17,00
Asche	0,27
Wasser	72,73
	100,00.

Ueber die Bildung des Zuckers in den Pflanzen.

A. Perrey (*Comptes rendus*, 1882 Bd. 94 S. 1124) hat Blätter und Stengel von Bohnen auf ihren Gehalt an Glycose, welche *Fehling*'sche Lösung direkt reducirt, und an Saccharose, welche dies erst nach der Inversion thut, untersucht:

	Glycose		Saccharose	
	Blätter	Stengel	Blätter	Stengel
29. Juni	0	0	56	38
7. Juli	0	36	41	51
15. „	0	20	8	50
29. „	0	11	22	64
13. August	0	9	Spur	30
26. „	10	14	24	28
11. September	12	23	42	30
23. „	14	15	42	27

Perrey schliefst daraus, dafs die Glycose nicht durch Einwirkung des Chlorophylls gebildet wird, sondern durch Hydratation der Saccharose, welche direkt von der grünen Zelle gebildet wird. Die Stärke bildet sich durch Vereinigung gleicher Molecüle dieser beiden Zucker nach der *Berthelot*'schen Formel: $C_{12}H_{20}C_{10} + C_6H_{12}O_6 = C_{18}H_{30}O_{15} + H_2O$.

Ueber das Reifen der Trauben.

Nach Versuchen von *C. Amthor* ist der Extractgehalt der aus unreifen Beeren gekelterten Weine höher als der aus reifen Trauben hergestellten. Weine aus unreifen Trauben haben einen höheren Phosphorsäuregehalt, da einerseits schon im Moste eine ungewöhnlich grofse Menge von Phosphaten enthalten ist, andererseits bei der Gährung eines solchen unreifen, an Zucker armen Mostes weniger Phosphorsäure zur Hefenbildung gebraucht wird.

Da in den Samen das Verhältnifs der Phosphorsäure zur Asche 1 : 3,5 bleibt, obgleich Asche und Phosphorsäure bei der Reife fortwährend zunehmen, da ferner im Moste das Verhältnifs der Phosphorsäure zur Asche, obgleich letztere bei der Reife beständig abnimmt, doch immer 1 : 9,5 bleibt, so mufs eine gewisse Menge der Asche des Mostes, welche sich nicht mehr im Samen und auch nicht mehr im Moste findet, hinweg und wahrscheinlich in den Stamm hinüberwandern. (*Zeitschrift für physiologische Chemie*, 1882 S. 227.)

Verfahren zum Paraffiniren von Kautschukwaaren.

Nach dem Vorschlage von *U. Kreusler* in Bonn (D. R. P. Kl. 39 Nr. 18 740 vom 26. August 1881) werden die fertigen Kautschukwaaren, um sie vor dem Hart- und Rissigwerden zu schützen, in ein 100^0 warmes Bad von Paraffin getaucht, dann in einen auf etwa 100^0 erwärmten Trockenraum gebracht.

Ueber die Destillation roher Fettsäuren.

Bei der Destillation roher Fettsäuren mit überhitztem Wasserdampf haben *A. Cahours* und *E. Demarçay* als Zersetzungsprodukte Kohlenwasserstoffe der Sumpfgasreihe und Säuren der Essigsäurereihe, sowie die Bildung der zweibasischen Sebacinsäure und Suberinsäure nachgewiesen. (*Comptes rendus*, 1882 Bd. 94 S. 610.)

Zur Herstellung von Magnesia.

Nach *C. Scheibler* in Berlin (D. R. P. Kl. 75 Nr. 16575 vom 17. April 1881) wird gebrannter Dolomit mit einer Lösung von schwefelsaurem Magnesium behandelt: $MgO.CaO + MgSO_4 = 2MgO + CaSO_4$. Man läfst den Niederschlag absitzen, giefst die Flüssigkeit ab und trennt den gebildeten Gyps von dem leichteren Magnesiumhydrat mittels Schleudern.

A. Wünsche in Hamburg (D. R. P. Kl. 75 Nr. 18722 vom 29. Juli 1881) will die Chlormagnesiumlaugen der Kalisalzfabriken oder sonstige Magnesiasalze mit Salmiak und Ammoniak versetzen und dann Kohlensäure einleiten. Das ausgeschiedene Ammoniummagnesiumcarbonat wird in einer Schleuder durch Decken mit Ammoniakflüssigkeit gereinigt und feucht mit Magnesia vermischt: $Mg(NH_4)_2(CO_3)_2 + MgO = 2MgCO_3 + 2NH_3 + H_2O$. Das so gewonnene kohlensaure Magnesium wird geglüht, Kohlensäure und Ammoniak werden zu einer folgenden Zersetzung verwendet.

Herstellung von Oxalsäure.

Nach *V. Merz* (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1882 S. 1513) erhält man durch rasches Erhitzen von ameisensaurem Natrium bis über 400^0 unter möglichstem Ausschlufs der Luft eine Salzmasse, welche neben Carbonat 70 Proc. und mehr Oxalat enthält. Bei niedriger Temperatur wird mehr Carbonat gebildet. Ameisensaures Kalium verhält sich ähnlich, ameisensaures Calcium, Barium und Magnesium geben nur Carbonat. Es ist sehr wohl möglich, dafs die synthetische Herstellung von ameisensaurem Natrium mittels Kohlenoxyd (vgl. 1880 **236** 263) und die Ueberführung desselben in Oxalat zur Herstellung von Oxalsäure vortheilhafter ist als die bisherige aus Sägespänen und Aetzkali.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart.
Druck von Gebrüder Kröner in Stuttgart.

Neuerungen an Kleindampfmaschinen, welche mit einem Dampferzeuger verbunden sind.

Mit Abbildungen auf Tafel 20 und 22.

(Patentklasse 14. Schlufs des Berichtes S. 277 dieses Bandes.)

Fig. 1 bis 6 Taf. 22 zeigen eine Anordnung von *A. Musmann* in Magdeburg (*D. R. P. Nr. 14737 vom 15. December 1880). Der Dampferzeuger wird durch eine Schlangenröhre *G* gebildet. Für die Feuerung ist ein Füllschacht *D* benutzt, aus dem die Heizgase unten durch Schlitze in den Mantelraum treten, in welchem die Schlangenröhre *G* liegt. Oben bespülen dieselben noch einen ringförmigen Vorwärmer *H*. Der Dampf strömt direkt aus dem Rohr *G* in die Maschine, wird also jedenfalls viel Wasser mitreifsen.

Die Dampfmaschine (Fig. 2 bis 4) ist eine kleine Boxmaschine mit drei neben einander liegenden, einfach wirkenden Cylindern. Die Dampfvertheilung wird durch einen rotirenden hohlcylindrischen Hahn besorgt, in welchem ein von Hand einstellbarer Expansionshahn untergebracht ist. Beide Hähne werden durch Federn nach oben gegen die Dichtungsflächen gedrückt: der Vertheilungshahn durch eine lange Blattfeder, der Expansionshahn durch zwei Ringfedern (vgl. Fig. 2). Um den Hähnen die hierzu nöthige Beweglichkeit gegen ihre Spindeln zu geben, ist die Kupplung zwischen diesen Theilen mittels kurzer Cylinder hergestellt, in deren diametrale Schlitze die flachen Endzapfen der Spindeln eingreifen und welche mit den Hähnen durch Querstifte verbunden sind (vgl. Fig. 2 und 5).

Neben den Dampfcylindern, dem Steuerhahngehäuse gegenüber, ist eine Speisevorrichtung für den Dampferzeuger angebracht, welche im Verein mit dem Steuerhahn von der Kurbelwelle aus mit Hilfe einer Dreikurbelstange (vgl. Fig. 1) angetrieben wird. Wie aus Fig. 3 und 6 ersichtlich, besteht dieselbe aus einem kurzen rotirenden Cylinder, welcher auf seiner Mantelfläche mit vier Mulden versehen ist. Der Raum über demselben steht in Verbindung mit dem Vorwärmer *H*, der Raum unter demselben mit dem unteren Ende des Schlangenrohres. Bei der Drehung dieses Cylinders sollen sich jene Mulden oben füllen und unten entleeren, zu welchem Zweck eine Verbindung mit dem Steuerhahngehäuse hergestellt ist, so dafs Dampf in die sich entleerenden Mulden einströmen kann, welcher dann oben wieder austritt und in den Vorwärmer entweicht. — Irgend welche selbstthätige Regulirvorrichtungen sind nicht vorhanden.

Versuche, welche mit dem vorstehend beschriebenen Dampferzeuger angestellt wurden, mufsten bald die mancherlei Mängel desselben darthun und führten so zu der verbesserten, in Fig. 7 bis 14 Taf. 22 veranschaulichten Anordnung (*D. R. P. Zusatz Nr. 16867 vom 15. Mai 1881),

Um zunächst möglichst trockenen Dampf zu erhalten und in passender Weise die festen Niederschläge abzuscheiden, ist die Rohrschlange mit einem weiten Gufseisenrohre verbunden, welches seitlich in vertikaler Stellung innerhalb der Ummantelung auf der Grundplatte befestigt ist. Der Dampf strömt aus dem oberen Ende des Schlangenrohres bei *a* tangential (vgl. Fig. 9) in dieses Gufsrohr ein, in Folge dessen das mitgerissene Wasser an der Wandung hinabfliefst, gelangt dann durch ein Sieb in ein aufgesetztes Kopfstück und wird schliefslich in dem Dampfrohr, welches in einmaliger Windung oberhalb des Schlangenrohres durch den Feuerraum geführt ist, vollends getrocknet. Bei *b* schliefst sich das untere Ende des Schlangenrohres an. Der Theil des Gufsrohres unterhalb *b*, in welchem das Wasser in Ruhe bleibt, dient als Schlammsammler und ist behufs bequemer Entfernung der Niederschläge viertelkreisförmig nach vorn gekrümmt. An den Kopf des Gufsrohres ist ein seitlicher Kanal angegossen, welcher sich vorn zu einem Sicherheitsventilgehäuse erweitert. Aufserdem sind Wasserstandszeiger, Probir- und Ablafshahn an dem Rohre angebracht.

Der grofse Füllschacht der ersten Anordnung ist fortgelassen und dafür der Feuerschacht nach Art der Füllöfen eingerichtet, so dafs sich durch passende Regulirung des Luftzutrittes für einige Stunden ein nahezu gleichmäfsiger Abbrand erreichen läfst.

Die Speisevorrichtung ist gleichfalls verbessert worden. Dadurch, dafs dieselbe seitlich in Wasserstandshöhe an das Gufsrohr geschraubt und mit diesem durch zwei Bohrungen verbunden ist (vgl. Fig. 8), wurde ein sicherer Austausch des Speisewassers mit Dampf in der jeweils unteren Mulde ermöglicht. Um ferner den Dampf besser, ohne Stöfse und Geräusch, aus der oben angelangten Mulde abzuführen, sind oben in dem Gehäuse zwei Bohrungen angebracht (vgl. Fig. 11), eine grofse kreisrunde und eine schmale, in der Drehrichtung längliche. Bei der Drehung des Speisecylinders tritt nun jede Mulde zunächst vor die schmale Oeffnung, durch welche dann der Dampf austritt, ehe das Wasser durch die grofse Oeffnung eintritt. Damit der Dampf nicht verloren gehe, ist das betreffende Röhrchen umgebogen und führt von oben in das Speiserohr zurück (vgl. Fig. 8). Endlich wird bei der dargestellten Einrichtung auch eine selbstthätige Regulirung der Speisung in der Weise erreicht, dafs der Wasserstand in dem Gufsrohr auf gleicher Höhe gehalten wird. Sobald derselbe nämlich bis auf die Höhe des Einflufskanales gestiegen ist, kann das Wasser aus den Mulden nicht mehr abfliefsen und die Speisung hört dann auf.

An der Steuerung ist die Aenderung getroffen, dafs der Hahn durch Stirnräder mit einer Uebersetzung ins Langsame im Verhältnifs von 2 : 1 angetrieben wird und dem entsprechend die Kanäle verdoppelt sind (vgl. Fig. 8 und 12 bis 14). Es soll hierdurch eine bessere Abdichtung zu erzielen sein. Ferner ist der Expansionshahn fortgelassen und die

Kupplung zwischen Spindel und Hahn mittels einer Scheibe mit vier im Kreuz stehenden Einkerbungen bewirkt (vgl. auch Fig. 11), in welche je zwei Greifer der Spindel und des Hahnes fassen. Durch Scheibe und Splint werden die Theile zusammengehalten. Die gleiche Verbindung ist auch bei der Speisevorrichtung benutzt.

Die schraubenförmig gewundenen Schlangenröhren haben so viele Vorzüge, dafs sie mit grofser Vorliebe zu diesen kleinen Dampferzeugern verwendet werden. Sie sind verhältnifsmäfsig billig, geben eine grofse Heizfläche in kleinem Raume, liefern in kurzer Zeit nach dem Anheizen Dampf, halten hohe Spannungen ohne Explosionsgefahr aus u. s. w.; doch haben sie auch sehr wesentliche Nachtheile, unter denen der bedeutendste der ist, dafs sie sich, von einem Ausspülen abgesehen, nicht reinigen lassen. Allerdings läfst sich durch Unterhaltung eines recht energischen Wasserumlaufes die Absetzung von Kesselstein in den Röhren erheblich vermindern, aber wohl nicht auf längere Zeit ganz vermeiden. Im Allgemeinen wird sich in den Röhren früher oder später eine Kruste ansetzen, dadurch die Verdampfungsfähigkeit vermindert und schliefslich ein Durchbrennen oder Verstopfen der Röhren herbeigeführt werden.

Um diesem Uebelstande vorzubeugen, hat *O. Lilienthal* in Berlin (* D. R. P. Kl. 13 Nr. 16103 vom 9. April 1881) die Maschine mit einem Oberflächencondensator verbunden, so dafs im Wesentlichen immer dasselbe Wasser wieder benutzt wird. Diese Anordnung ist in Fig. 15 und 16 Taf. 22 abgebildet. Der Dampferzeuger besteht im Prinzipe aus einer inneren und einer äufseren Rohrschlange, welche aus Kupfer oder Messing hergestellt und oben mit einander verbunden sind. Drei in einander geschachtelte Blechcylinder leiten die Feuergase in der durch Pfeile angedeuteten Weise. Das Wasser wird am unteren Ende der inneren Rohrschlange eingeführt, während der Dampf am unteren Ende der äufseren Rohrschlange abströmt. Die Feuerung ist für kleinkörniges Brennmaterial eingerichtet, welches in einem centralen, verhältnifsmäfsig engen und oben mit offenem Trichter versehenen Schachte in dem Mafse niedersinkt, als es unten abbrennt. Der von oben nicht zugängliche Rost kann mit Hilfe der Kurbel *c* heruntergeklappt und dann gereinigt werden. Als wesentlich wird hervorgehoben, dafs der Dampferzeuger, wie aus Fig. 16 ersichtlich, an dem Maschinengestell aufgehängt ist, indem durch die Erschütterungen des letzteren ein Verstopfen sowohl des Füllschachtes, wie auch des Rostes vermieden werden soll. Eine besondere Einrichtung zur Dampftrocknung ist nicht vorgesehen; doch ist es auch möglich, in dem Rohre selbst schon trockenen Dampf zu erhalten, wenn sowohl Heiz- wie Rostfläche grofs genug für die verbrauchte Dampfmenge sind.

Zur Regulirung der Verdampfung und damit des Ganges der Maschine ist hier ein Centrifugalregulator mit einem Schieber verbunden, welcher vor der Lufteinströmungsöffnung *d* angebracht ist. Der Regulator hat

eine horizontale Spindel und ist durch eine Feder belastet. Nimmt die Geschwindigkeit der Maschine zu, so wird der Schieber gehoben, die Luftzuführung und dadurch die Verdampfung vermindert, mithin auch der Maschine weniger Dampf bezieh. Dampf von geringerer Spannung zugeführt. Um in jedem Falle z. B. bei vollständiger Entlastung der Maschine ein Durchgehen derselben zu verhüten, soll der Regulator, nachdem er den Zugschieber ganz geschlossen hat, mittels des Daumens *n* ein Sicherheitsventil öffnen. Da indessen diese Einrichtung einer bestimmten Dampfspannung angepafst werden mufs, die Spannung aber jedenfalls sehr veränderlich sein wird, so kann die beschriebene Vorrichtung kaum brauchbar sein. Ebenso wenig wird durch die Zugregulirung allein ein regelmäfsiger Gang der Maschine erreicht werden können; doch mag sie für gewisse Verhältnisse genügen.

Der Abdampf tritt in einen aus Röhren gebildeten Oberflächencondensator ein, der hier einzig den Zweck hat, den Dampf wieder in Wasser zu verwandeln, in welchem also der gewöhnliche Luftdruck herrscht. Das sich niederschlagende Wasser fliefst durch ein U-förmig gebogenes Rohr in einen unter der Maschine stehenden Behälter, auf dessen Boden sich die ununterbrochen arbeitende Speisepumpe befindet.

Eine englische Maschine — von *Hathorn, Davey und Comp.*, Sun Foundry in Leeds gebaut — ist nach dem *Engineer*, 1882 Bd. 53 S. 477 in Fig. 17 Taf. 22 dargestellt. Der Dampferzeuger besteht auch hier aus einer eisernen Rohrschlange, welche in einem vertikalen Feuerschacht untergebracht ist. Das Wasser wird aus einem hinter dem Feuerherde liegenden Behälter durch eine kleine Pumpe, welche ohne Ventile und Stopfbüchse arbeiten soll, in einen den Schornstein umgebenden Vorwärmer geprefst. Aus diesem fliefst es durch ein enges Röhrchen mit einstellbarem Hahn in den Saugraum der Speisepumpe, deren Plungerkolben durch die nach oben verlängerte Kolbenstange des Dampfcylinders gebildet wird. Beim Niedergange wird das Wasser, vermischt mit Luft, in den Pumpencylinder eingesaugt und beim Aufgange in das *obere* Ende des Schlangenrohres eingespritzt. Das Gemisch von Dampf und heifser Luft gelangt dann aus dem unteren Ende des Rohres direkt in den Cylinder. Um das Rohr vor der Verbrennung zu schützen, treten die Heizgase durch eine enge Oeffnung aus dem Feuerraume aus, so dafs der untere Theil des Rohres von dem Gasstrom nicht getroffen wird. Rohre, welche schon über ein Jahr im Betriebe sind, sollen noch keine Spuren der Verbrennung zeigen.

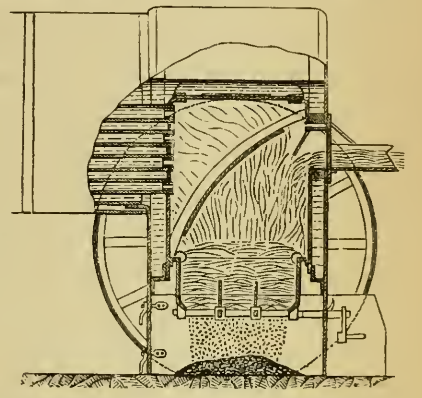
Zur Regulirung des Ganges der Maschine ist in das Dampfrohr an der Eintrittstelle in den Cylinder eine mit dem Regulator verbundene Drosselklappe eingeschaltet. Aufserdem kann der Wasserzuflufs aus dem Vorwärmer in die Speisepumpe von Hand geregelt werden. Die Maschine kann in 7 bis 8 Minuten nach dem Anfeuern angelassen werden.

Sie ist namentlich zum Pumpen von Wasser in Landhäusern u. dgl. bestimmt. Für Leistungen von etwa 1^e erhält das Schlangenrohr einen Durchmesser von 12^{mm}. *Whg.*

Elsworthy's Strohfeuerung für Locomobilen.

Mit Abbildung.

Die beistehend nach *Engineering*, 1882 Bd. 34 S. 26 abgebildete Vorrichtung zur Strohfeuerung von *Elsworthy* kann leicht an jeder gewöhnlichen Locomobile angebracht werden. An der Feuerbüchse sind unten Platten befestigt, welche, bis auf den Boden reichend, einen tiefen Aschenraum bilden und mit Thüren für den Eintritt der Luft und die Entfernung der Asche versehen sind. An Stelle der Roststäbe ist, genügend tief liegend, eine Welle angebracht, auf der mehrere das brennende Stroh tragende Arme befestigt sind und welche von aufsen mittels einer Kurbel bewegt werden kann, um Verstopfungen zu vermeiden. Von dem an der Rohrplatte befindlichen Rostträger erstreckt sich nach rückwärts bis über die Feuerthür eine Reihe Gufseisenstäbe von kanalförmigem Querschnitt, welche in geringem Abstand von einander befestigt sind, so dafs die Heizgase zwischen denselben hindurchtreten können. Das Einbringen des Strohes geschieht von Hand. An der Feuerthür ist zu diesem Zweck ein Trog befestigt, welcher am äufseren Ende durch eine Schmiedeisenstange gestützt wird und beim Oeffnen der Thür sich seitwärts legt.



Die Firma *Clayton und Shuttleworth* in Lincoln baut Locomobilen mit dieser Vorrichtung.

Ballenpresse von P. K. Dederick in Albany.

Mit Abbildungen auf Tafel 23.

Zur Herstellung von Heu-, Stroh- und Baumwollballen hat *Peter K. Dederick* in Albany, N.-Y. (*D. R. P. Kl. 58 Nr. 17 875 vom 31. Mai 1881) die in Fig. 1 bis 10 Taf. 23 skizzirte Presse angegeben, welche sowohl in Bezug auf das Packgehäuse, als auch auf den Prefsmechanismus einige interessante Neuheiten darbietet. (Vgl. *Dederick*'s „Perpetual"-Presse 1878 **229** * 236.)

Das Prefsgehäuse wird aus vier verstellbaren Seiten gebildet, welche für sich wieder aus einzelnen hölzernen oder eisernen Balken bestehen und in den zwischen sich gelassenen Fugen Stangen *L* (Fig. 1) aufnehmen, welch letztere mit ihren gebogenen Enden in den eigentlichen Prefskasten hineinragen, dadurch einen ununterbrochenen Uebergang zum Packgehäuse bildend. Sie tragen die sogen. Zurückhalter *M*, welche den Zweck haben, das vorgeschobene Material gegen das Zurückweichen zu sichern, wenn der Prefskopf *C* (Fig. 2) seinen Rückgang macht. Zu dem Zwecke reichen sie mit ihrem Hakentheil in die Kammer hinein und werden in dieser Stellung — indem sie um den Bolzen *N* drehbar sind — durch eine am anderen Ende wirkende Feder beim Vorgang des Stempels gehalten.

Für die Bewegung des in Fig. 2 dargestellten Prefskopfes hat *Dederick* verschiedene einfache Mechanismen angegeben. In Fig. 4 ist z. B. eine Anordnung der Presse dargestellt, bei welcher das in Fig. 2, 3 und 5 ersichtliche Göpelwerk in Anwendung kommt. Dasselbe überträgt die Bewegung mittels Schubstange *E* auf den Prefskopf und besteht aus einer auf der vertikal gelagerten Welle *H* drehbaren Kurbel *F*, welche von der ebenfalls auf *H* drehbaren Platte *I* bewegt wird, sobald einer der beiden Anschläge *P* gegen die Kurbelseiten gedrückt wird. Zu dem Zwecke wird der mit der Platte *I* verbundene Göpelarm *K* durch Pferdebetrieb in schwingende Bewegung versetzt.

Ein anderer Bewegungsmechanismus ist in Fig. 6 bis 8 abgebildet. Hier ist eine Kurbel *O* mit einem länglichen Getriebe *g* steif verbunden. Der Antrieb erfolgt von einem zweiten länglichen Rade *G*, das mit *g* sich im Eingriff befindet. Es hat diese Einrichtung den Vorzug, dafs der Göpelarm *L* (Fig. 9) um volle 360^0 gedreht werden kann und der Drehungssinn während des ununterbrochenen Arbeitens immer derselbe bleibt. Diese vollständige Umdrehung macht ein Ueberschreiten der Packpresse seitens der Pferde nöthig und bedingt daher die in Fig. 9 ersichtliche Gesammtanordnung.

Der Prefskopf *C* ist behufs Verstellbarkeit an seinem Obertheil mit unter sich beweglich verbundenen Platten versehen, die durch Einschieben von Keilen *c* (Fig. 6) in mehr oder weniger gesperrte Lage zu einander gebracht werden können. Es wird hierdurch möglich, bei vorgenommener Erweiterung oder Verengerung der Prefskammer immer denselben Stempel beizubehalten.

An Stelle des Göpelwerkes läfst sich auch eine Dampfmaschine benutzen, deren Kolbenstange direkt eine in das Prefsgehäuse hineinzubewegende Prefsplatte trägt. Zweckmäfsiger Weise macht man dann die Maschine doppeltwirkend durch Anbringung von je einer Prefsplatte an der beiderseitig durch die Cylinderdeckel ragenden Kolbenstange und entsprechender Gegenüberstellung zweier Packgehäuse.

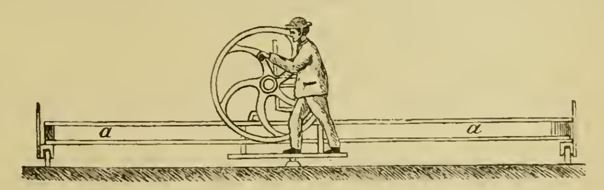
Behufs Sparung an Dampfkraft empfiehlt sich die Benutzung von zwei Cylindern, von denen der kleine mit langem Hub die Anfangsbe-

wegung des Preſskopfes vollführt, während der zweite von groſsem Durchmesser, aber kurzem Hube zur eigentlichen Pressung dient. Fig. 10 veranschaulicht eine diesbezügliche Aufstellung. Zunächst wird unter Vermittelung des Handhebels *l* Dampf in den Cylinder *e* zugelassen und dadurch dessen Kolben vorwärts bewegt, indem hierbei die aus zwei verschieden starken Theilen *f* und f_1 bestehende Kolbenstange durch den in Ruhe verbleibenden groſsen Kolben so weit hindurchbewegt wird, bis die bei *h* befindlichen zahnartigen Vorsprünge vor die durch Federkraft eingreifenden Sperrhaken *o* gelangt sind. In diesem Augenblicke tritt Dampf in den weiten Cylinder und bewegt dessen Kolben sammt der mit diesem verbundenen Hülse *J*, welche übrigens die Sperrklinken *o* drehbar trägt, vorwärts, so daſs nunmehr der Volldruck des Dampfes im groſsen und der Expansionsdruck im kleinen Cylinder wirken. Beim Rückgange werden die Sperrklinken durch Anschlagen an die am Cylinderdeckel befindlichen Nasen *c* aus den Vorsprüngen ausgelöst und der Kolbenstange freier Eintritt in den Cylinder gestattet. Die Umsteuerung für den Dampfeintritt bezieh. Austritt kann in der verschiedensten Weise ausgeführt werden. Man kann dieselbe z. B. bewirken, indem man am Ende des Hubes der ganzen Preſsarbeit durch Anstoſsen von Vorsprüngen der am Preſskopf sitzenden Stangen *b* an die Hebel *l* bezieh. *a* ein Umlegen der letzteren und demzufolge Schlieſsen und Oeffnen zweier Ventile veranlaſst. *Schg.*

E. Dietrich's Stampfmaschine für Asphaltpflaster.

Mit Abbildungen im Text und auf Tafel 23.

Um ein gleichmäſsiges Stampfen von asphaltirten Straſsen zu ermöglichen, hat Prof. *E. Dietrich* in Berlin (*D. R. P. Kl. 19 Nr. 16422 vom 2. Juni 1881, Oesterreichisches Patent vom 4. April 1882 u. a.) den nachstehend und in Fig. 11 bis 14 Taf. 23 skizzirten Apparat construirt, mit



dessen Hilfe eine durchaus gleichartige Verdichtung des Asphaltpulvers dadurch erreicht wird, daſs alle Theile der Straſsenfläche gleich oft getroffen werden und alle Stampfen aus gleicher Höhe herabfallen. Der Apparat zeigt daher alle durch unregelmäſsige Ausbreitung des Asphaltpulvers entstandenen Ungleichheiten und zwingt somit die Arbeiter zur gleichmäſsigen Vertheilung des Pulvers: dasselbe wird vor Beginn der

Stampfarbeit nur mittels einer leichten geheizten Handwalze überfahren und angedrückt. Der Apparat läfst je nach der Tagestemperatur und der Schwere des späteren Wagenverkehres durch entsprechende Einstellung gröfsere oder geringere Hubhöhe zu.

Der eigentliche Stampfapparat ruht, um jegliche Belastung der noch unfertigen Strafse zu vermeiden, auf einem etwa 7m langen Wagen *a*, welcher durch 4 kleine Rollen getragen wird und nach Belieben in der Längs- oder Querrichtung der Strafse aufgestellt und verschoben werden kann. Die in zwei oder mehreren Reihen angeordneten Stampfen *b* sind so gegen einander versetzt, d. h. ihre Ränder überdecken sich derart, dafs beim Vorrücken kein Theil der Strafsenbahn ungestampft bleibt. Die Stampfen werden durch Zahnstangen, in welche Getriebe eingreifen, oder durch Daumen gehoben; im ersteren Falle wird *das sichere* Eingreifen von Zahnstange *t* und der nur theilweise mit Zähnen besetzten Zahnräder *z* (Fig. 12) dadurch erreicht, dafs an letzteren befestigte kurze Daumen *d* die Zahnstange anheben und so die Zähne in einander leiten.

Um das Auswechseln und zeitweise Erhitzen der Stampfen zu vermeiden, haben dieselben eine konisch eingepafste und gut angeschraubte Unterlage von Hartholz o. dgl. erhalten, welche mit dünnem Stahlblech bekleidet ist. Die geringe Fähigkeit des dünnen Stahlbleches und des Holzes, Wärme zu leiten, und der Umstand, dafs die einzelnen Stampfe unmittelbar nach dem Fallen durch kleine, an den Zahnrädern befestigte Daumen wieder angehoben werden, ermöglicht die Anwendung ungewärmter Stampfen.

Das Aufheben der Stampfen erfolgt durch Kurbelbetrieb, durch einen Motor o. dgl.; bei Kurbelbetrieb stehen die Arbeiter auf Trittbrettern, welche an den Wagen angehängt sind. Die Verschiebung der Maschine auf dem langen Wagen geschieht selbstthätig unter Anwendung einer Zahnstange *e* am Wagen *a*, nachdem zuvor sämmtliche Stampfen aufgehoben wurden. Die Stampfen fallen dann, um eine zu starke Erschütterung der Betonunterlage zu vermeiden, nicht gleichzeitig, vielmehr nach einander in schneller Folge und werden, um gleichmäfsigeren Kraftaufwand zu haben, auch nach einander angehoben.

Der Apparat kann sowohl beim Neubau, als auch bei der Unterhaltung der Asphaltstrafsen Anwendung finden, in letzterem Falle in der Weise, dafs bei heifser Sommertemperatur oder nach vorheriger künstlicher Erwärmung die höher stehenden Theile der alten wellenförmigen Bahn durch Nachstampfen hinunter getrieben werden. Der ganze Apparat wird zum Zweck des Transportes dadurch fahrbar gemacht, dafs gewöhnliche Wagenräder und Achsen unter die Träger des langen Wagens *a* geschoben werden.

Ueber die Normen zur Beurtheilung von Eisen und Stahl.

Mit Abbildungen.

Die mit der *Pohlmeyer*'schen Zerreifsmaschine (vgl. * S. 16 d. Bd.) gewonnenen Diagramme veranlafsten Dr. *F. Müller* in Brandenburg a. H. im *Stahl und Eisen*, 1882 S. 100 Betrachtungen über die Frage anzustellen: *Wird die Zähigkeit durch die Dehnung oder durch die Localcontraction eines zerrissenen Probestabes gemessen?* Er kommt zu dem Schlusse, dafs die Dehnung nur so lange als Mafs der Zähigkeit angesehen werden könne, als keine Localcontraction vorhanden sei, im übrigen aber nur die letztere als Zähigkeitsmafs benutzt werden dürfe.

Verfasser führt aus, dafs man mit der Behauptung, die Contraction sei eine örtliche Erscheinung, deren Eintreten stets auf Ungleichmäfsigkeit des Materials schliefsen lasse, auf Widersprüche stofse, da gerade die als am meisten homogen bekannten Materialien in hohem Mafse die Localcontraction zeigen; dagegen liefern die *Pohlmeyer*'schen Diagramme den Beweis, dafs Homogenität mit Localcontraction sehr wohl vereinbar sei, letztere daher in der That als Zähigkeitsmafs des ganzen Probestabes und nicht nur eines Theiles desselben angesehen werden dürfe.

Der Verlauf der Dehnungscurve ist vor Eintritt der Maximalspannungen sehr annähernd horizontal (isodynamische Dehnung nach einer Benennung des Verfassers); von dem Erscheinen der Localcontraction an nimmt jedoch die Spannung rasch ab. Würde die Contraction nun auf das Vorhandensein eines schwächeren Stückes im Material zurückzuführen sein, dann würde die isodynamische Dehnung gar nicht zur Ausbildung gelangen; denn, da in ihr die Spannung kaum mehr wächst, so müfste, auch wenn die schwächere Stelle nur um weniges in ihrer Tragfähigkeit hinter der des übrigen Stabes zurückbliebe, die Localcontraction früher eintreten; dann erhielte aber nur das eine schwächere Stück seine volle Streckung bis zum Bruch und zwar auf Kosten des in seiner Dehnung zurückbleibenden ganzen übrigen Stabes. Das Diagramm würde also viel kürzer ausfallen und namentlich keine isodynamische Dehnung vorhanden sein. Hat demnach die Dehnungscurve einen derartigen Verlauf, wie das Diagramm Fig. 7 Taf. 3 d. Bd. zeigt, so ist daraus zu schliefsen, dafs das Material jedenfalls sehr annähernd homogen war.

Dafs nun trotz dieser Homogenität eine Localcontraction zur Ausbildung gelangen konnte, ist auf minimale Ursachen zurückzuführen. Selbst ein idealer, absolut homogener Stab würde durch die geringsten äufseren Veranlassungen zu Localcontractionen gezwungen werden, wie viel mehr ein wirklicher, wenn auch mit peinlichster Sorgfalt hergestellter Stab. Für diejenigen Materialien, welche in den Rahmen des erwähnten Diagrammes passen, wird man demnach die Localcontraction

nicht blofs als Mafs der örtlichen, sondern der gesammten Zähigkeit auffassen können.

Dafs dagegen die Dehnung als Zähigkeitsmafs ganz unbrauchbar sei, wird auf folgendem Wege nachzuweisen versucht. Einmal zeigen manche nicht homogene Materialien starke Dehnungen; letztere sind also nicht immer Zeichen der Homogenität. Aufserdem aber würde man auch in den — jedenfalls nicht unmöglichen — Fällen, wo die Contraction lediglich in Folge der Ungleichmäfsigkeit des Materials an einer bestimmten Stelle zur Entwickelung käme, die Dehnung deshalb nicht als Zähigkeitsmafs ansehen können, weil hier ja eben die Contraction ein *örtlicher* Vorgang sei, welcher durch sein Erscheinen an der schwächsten Stelle die sonst zur weiteren Ausbildung gelangende Dehnung des übrigen Stabes verhindert habe. — Letztere nicht bestreitbare Thatsache scheint jedoch dem Referenten gerade ein wichtiger Grund zu sein, um gegentheilige Ansichten zu rechtfertigen. Würde man doch, wenn man nur nach der Contraction urtheilte, genöthigt werden können, einem ungleichmäfsigen Material der vielleicht starken örtlichen Contraction zu Liebe den Vorzug zu geben vor einem anderen, welches diese Contraction nicht ganz in demselben Mafse zeigte, dessen grofse Dehnung dagegen auf gröfsere Homogenität schliefsen liefse.

Auf diesen Umstand wird besonders hingewiesen in der *Wochenschrift des Oesterreichischen Ingenieur- und Architektenvereins*, 1882 S. 114 vom Ingenieur der Kaiser Ferdinand-Nordbahn in Wien, *Ritter v. Stockert*, welcher durch die bei Abnahme von Achsen und Radreifen gewonnenen Versuchsresultate zu gerade entgegengesetzten Schlüssen kommt, wie *F. Müller*.

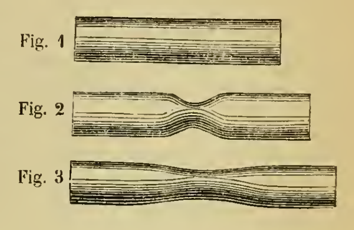
Als Grundlagen für die von *Stockert* ausgeführten Zerreifsproben galten die vom Verein deutscher Eisenbahn-Verwaltungen vorgeschlagenen Normen, wonach die Güte des Materials beurtheilt wird aus einer Summe von Z = Festigkeit an der Bruchgrenze in Kilogramm auf 1 Quadratmillimeter und C = Contraction in Procent des ursprünglichen Querschnittes. Für Wagenachsen und Radreifen aus Bessemerstahl war folgende, für beide gleichlautende, nähere Bestimmung vorgeschrieben: Festigkeit $Z = 55^{k}/_{qmm}$, Contraction $C = 35$ Proc., Qualität $Z + C = 90$. Diese Werthe sollten erreicht sein; für die Längendehnung war kein Minimalmafs vorgeschrieben.

Im Verlaufe dieser Zerreifsproben fiel dem Verfasser die Verschiedenheit und Gesetzlosigkeit auf, mit welcher manchmal die Contraction bei wachsender Belastung zunahm, bei gleich grofser schliefslich erreichter Festigkeit zweier mit einander verglichener Probestäbe. Im Einklang damit stand der ebenfalls öfters beobachtete Gegensatz zwischen Contraction und Dehnung. Es ergab sich nämlich öfters bei geringer Contraction eine ansehnliche Dehnung und umgekehrt, bei kleinerer Längendehnung eine beträchtliche Querschnittsverminderung.

Nachstehend sind einige beobachtete Beispiele angeführt und bezeichnet, neben den bereits angegebenen Gröfsen Z und C, L die Längenänderung auf 100:

$Z_1 = 52,4$	$Z_2 = 52,5$	$Z_1 = 53,6$	$Z_2 = 54,0$	$Z_1 = 57,1$	$Z_2 = 57,0$
$C_1 = 48.3$	$C_2 = 39,6$	$C_1 = 52,5$	$C_2 = 32,1$	$C_1 = 47,5$	$C_2 = 37,4$
$100,7$	$92,1$	$106,1$	$86,1$	$104,6$	$94,4$
$L_1 = 13.7$	$L_2 = 20,0$	$L_1 = 16,0$	$L_2 = 22,0$	$L_1 = 17,0$	$L_2 = 23,5$

Die nachstehenden Skizzen veranschaulichen in etwas übertriebener Darstellung zwei solch entgegengesetztes Verhalten zeigende Probestäbe: Fig. 1 zeigt den Probestab in normalem Zustande und zwar dessen mittleren cylindrischen Theil zwischen den Körnermarken. Fig. 2 stellt einen Versuchsstab mit ganz bedeutender Contraction dar. Das Versuchsergebnifs wäre hiernach ein sehr günstiges, da die Qualitätszahl $Z + C$ sehr grofs wird. Fig. 3 läfst nur unbedeutende Contraction, dagegen gröfsere Längendehnung erkennen, reiht daher nach den uns geläufigen Anschauungen, trotz der gleich grofsen Festigkeit, wegen nicht erreichter Qualitätszahl $Z + C$ unter „Material geringerer Qualität".



Diese auffallende Erscheinung veranlafste *Stockert* zu eingehenderem Studium dieser Frage. Es schien ihm gewifs, dafs die grofse Contraction des Probestabes Nr. 1 allerdings der Ausdruck einer grofsen Dehnbarkeit war, aber der Dehnbarkeit an *einer* Stelle, also ein örtliches Qualitätskriterium und zugleich ein Anzeichen der Inhomogenität des Materials; denn nur an einer Stelle äufserte sich eine so bedeutende Stabdeformation, während alle übrigen Stabquerschnitte noch keine Molecularverschiebung erduldet hatten. Dagegen sprachen viele Anzeichen dafür, dafs der Stab Nr. 2 trotz der niederen Qualitätszahl aus besserem Material bestand. Jedenfalls war dasselbe homogener, denn der Stab setzte dem Trennen seines molecularen Gefüges in allen seinen Querschnitten einen gleichmäfsigen Widerstand entgegen; dies bewies die bei geringer Querschnittsverminderung aufgetretene bedeutende Längendehnung.

Aus der einschlägigen Literatur, die zunächst zu Rathe gezogen wurde, erhellte, dafs die oben angegebene Norm nicht überall sich Geltung verschafft habe; so bildet z. B. die Preufsische Ostbahn: 1) das Produkt $Z_e \times L$ (d. h. Zugfestigkeit an der Elasticitätsgrenze mal Dehnung) und nennt es *Qualitätszahl für die Elasticität*, 2) das Produkt $Z_b \times C$ (d. h. Zugfestigkeit an der Bruchgrenze mal Contraction) und nennt es *Qualitätszahl für den Bruch*, 3) den Quotienten $l : \lambda$ (d. h. Gesammtlänge des Probestabes dividirt durch die Verlängerung beim Bruch) und heifst diese Zahl *Mafs der Zähigkeit* oder *Härte*.

Früher noch (Ende 1877) empfahl die Section Leoben des Oesterreichischen montanistischen Vereins, bezieh. Prof. *R. Böck*, von der Bruchfestigkeit und der Contraction als Qualitätswerthen gänzlich abzusehen und dafür als Qualitätszahl den Quotienten:

$$\frac{L_e}{Z_e} = \frac{\text{Elastische Dehnung}}{\text{Zugfestigkeit an der Elasticitätsgrenze}} \text{ einzuführen.}$$

Stockert hatte nun zunächst versucht, die bei seinen Zerreifsversuchen gefundenen Werthe in diesen Formeln einzusetzen, gelangte aber dann durch weiteres Probiren zu einer neuen Relation, nämlich dem Produkte:

$$A = L \times Z,$$

d. h. Zugfestigkeit an der Bruchgrenze mal der Längendehnung des Stabes, welcher Ausdruck für vergleichende Qualitätsbestimmungen sehr verwendbar schien. Denn abgesehen davon, dafs er aus Werthen gebildet wird, welche bei Zerreifsproben mit gröfster Leichtigkeit und Sicherheit ermittelt werden können (die Bestimmung der Contraction ist bei Stäben viereckigen und selbst runden Querschnittes häufig unverläfslich), welcher ferner die wichtigsten Eigenschaften des Materials, die der Festigkeit und Zähigkeit, in sich zusammenfafst, hat dieser Ausdruck noch eine andere Bedeutung. Er stellt nämlich — wenn auch wissenschaftlich nicht streng richtig — als das Produkt aus Weg mal Widerstand jene mechanische Arbeit des Materials dar, welche den Bruch herbeigeführt hat. Ganz richtig ist der Ausdruck nicht, weil die die Dehnung bis zum schliefslichen Bruch veranlassende Kraft veränderlich war. Nichts desto weniger dürfte dieser einfache Ausdruck für relative Vergleichsbestimmungen der Materialqualitäten anstandslos und sehr bequem zu verwenden sein und sicherlich mit mehr Berechtigung als die räthselhafte Summe aus der Festigkeit und der Querschnittsverminderung.

Um die beiden Qualitätswerthe $Z + C$ und $L \times Z$ mit einander zu vergleichen, wurden vom Verfasser die Versuchsresultate nach beiden Normen graphisch dargestellt, wobei es sich dann zeigte, dafs von den 149 angestellten Zerreifsproben wenn auch im Ganzen ungefähr dieselbe geringe Anzahl, doch im Einzelnen wesentlich verschiedene Zerreifsproben auf ein minderwerthiges Material schliefsen liefsen.

Es frägt sich nun, welche dieser von einander so verschiedenen Qualitätsbeurtheilungen die richtigere sei: Ist die Längendehnung oder die Contraction das richtige Kriterium der Zähigkeit? Kann der Gufs- oder Materialfehler im Probestab, welcher, wie oben angeführt wurde, die grofse Contraction und damit die hohe Qualitätszahl hervorgerufen hat, kann dieser Fehler nicht auch eine grofse fehlerhafte Dehnung zur Folge haben? Im Allgemeinen *nicht*; denn dieser Fehler, diese Inhomogenität, diese Schwächung eines bestimmten Querschnittes wird bei der fortgesetzten Zugbeanspruchung zu einer weiteren Schwächung desselben durch Zusammenziehung und endlich zum Bruch führen, während alle übrigen Querschnitte, vermöge ihrer gröfseren Widerstandsfähigkeit eine

Verschiebung ihrer molecularen Bestandtheile noch nicht erleiden konnten; der Bruch wird rasch und früher erfolgen, bevor eine bedeutende Dehnung, welche ja eine Mitleidenschaft aller Querschnitte voraussetzt, erfolgen konnte: die dazu gehörige Qualitätszahl: das Produkt $L \times Z$ wird also trotz hohem C klein bleiben müssen, weil L klein geblieben ist.

Für den Ausdruck $L \times Z$ spricht ferner jedenfalls die schon oben erwähnte Analogie desselben mit der zum Zerreifsen wirklich verwendeten Arbeit, welche jedoch auch durch Vergleiche an Versuchsresultaten von Prof. *Jenny* thatsächlich nachgewiesen wurde, während ein Zusammenhang des Ausdruckes $C + Z$ mit dieser Arbeit nicht aufgefunden werden konnte.

Diese Anschauungen, die in ähnlicher Weise, wie der Verfasser bemerkte, bereits vom Prof. *Tetmajer* in Zürich zum Ausdruck gebracht wurden und mit denen ferner der Vorschlag *Pohlmeyer*'s (vgl. *Stahl und Eisen*, 1881 S. 239), den Flächeninhalt des die Zerreifsarbeit repräsentirenden Diagrammes seiner Maschine als Qualitätsmafs eines Materials einzuführen, im Einklange steht, fanden im Oesterreichischen Ingenieur- und Architektenverein lebhaften Anklang und führten zu dem Antrage, der Verein möge einen Ausschufs ernennen aus Professoren des Polytechnikums, Hüttenmännern, Bau- und Maschinen-Ingenieuren, welcher sich mit der Frage beschäftige und geeignete Anhaltspunkte gäbe über die Beziehungen zwischen den einzelnen Ziffern, welche aus den Zerreifsungsproben sich ergeben.

Aus den gemachten Mittheilungen erhellt, dafs die Meinungen über den richtigen Mafsstab zur Beurtheilung von Eisen und Stahl augenblicklich noch weit aus einander gehen; indessen ist zu hoffen, dafs zahlreiche und gründliche Versuche mit den neueren *registrirenden* Zerreifsmaschinen eine baldige Klärung der Ansichten herbeiführen werden.

Einflufs der Feuchtigkeit auf die Festigkeitseigenschaften des spanischen Rohres.

Im *Civilingenieur*, 1882 Bd. 28 * S. 307 ff. veröffentlicht Professor *Hugo Fischer* in Dresden die Resultate von Untersuchungen über den Einflufs der Anfeuchtung auf die Festigkeitseigenschaften des in der *Korbflechterei* und verwandten Industrien als Peddigrohr und Stuhl- oder Flechtrohr vielfach benutzten spanischen Rohres. Die Wassergehalte des untersuchten Materials schwankten zwischen 7,6 Proc., demjenigen des lufttrockenen Rohres, und 55 Proc., dem Sättigungsgrad, wie er durch mehrtägiges Einweichen des Rohres in Wasser bezieh. durch Sättigung im luftleeren Raume erhalten wurde. Beobachtet wurden mit Hilfe eines Zerreifsapparates von *Reusch* (1880 235 * 414) die Bruchdehnungen, die Antheile der bleibenden und elastischen Dehnungen an der

Bruchgrenze, die Dehnung an der Elasticitätsgrenze. Reifslänge, Arbeitsmodul und Diagrammcharakteristik lieferten einfache, auf die mit dem Apparat erhaltenen Diagramme gestützte Rechnungen. Hierbei ergaben sich folgende Resultate:

Probe	Wassergehalt in Proc.	Gesammtdehnung in % der Anfangslänge	Bleibende Dehnung in % der Gesammtdehnung	Elastische Dehnung in % der Gesammtdehnung	Dehnung an der Elasticitätsgrenze	Reifslänge in km	Arbeitsmodul in mk	Charakteristik η
				Peddigrohr.				
Mittel aus 1 bis 3	7,6	4,11	40,5	59,5	$^1/_{75}$	8,79	0,252	0,698
4	17,3	10,65	58,7	41,3	—	7,87	0,583	0,697
5	32,2	13,37	58,7	41,3	} $^1/_{84}$	9,58	0,892	0,695
6	40,4	12,70	47,2	52,8	} $^1/_{84}$	7,13	0,577	0,635
7	47,0	10,80	44,1	55.9	—	5,59	0,306	0,681
Mittel aus 8 und 9	55,0	13,78	44,9	55,1	$^1/_{55}$	4,97	0,408	0,595
				Flechtrohr				
1	7,57	12,5	69,1	30,9	—	9,49	0,854	0,723
2	27,03	16,8	62,0	38,0	—	8.52	0,935	0,643
3	34,6	18,3	53,8	46,2	—	8.57	0,854	0,545
4	47,2	17,2	50,7	49,3	—	4.86	0,475	0,569

Durch anderweite Untersuchungen wurde ferner ermittelt:

Der Porositätsgrad des Rohrstammes $\left(\frac{\text{Porenvolumen}}{\text{Volumen des Probestückes}}\right)$ = 0,575
das relative Gewicht der Zellsubstanz . . . . = 1,53
das relative Gewicht des mit Luft erfüllten absolut trockenen Rohres = 0,505
der Aschengehalt der Stammoberhaut . . . . = 25,5 %
der Aschengehalt des inneren Stammgewebes . . . . = 1,002 %.

Zum Vergleich sind ferner die Ergebnisse der Untersuchung von Fichtenholzstäbchen mit 35,8 Proc. Wassergehalt mitgetheilt, welche den beträchtlichen Unterschied der monocotylen und dicotylen Bäume in mechanischer Beziehung deutlich erkennen lassen. Es fand sich für das Fichtenholz:

Gesammtdehnung . . . = 0,757 Procent der Anfangslänge
Bleibende Dehnung . . = 15,8 Procent der Gesammtdehnung
Elastische „ . . . = 84,2 „ „ „
Reifslänge . . . . = 15^{km},2
Arbeitsmodul . . . . = 0^{mk},0573
Charakteristik . . . . = 0,5.

Von besonderem Interesse erscheint der Umstand, dafs nach den Untersuchungen die Festigkeitseigenschaften des spanischen Rohres bei dem Wassergehalt von 30 bis 35 Proc. ein Maximum erreichen. Es ist dies, wie eine vergleichende Rechnung lehrt, jedenfalls ein solcher, welcher dem Saftgehalt der lebenden Pflanze nahekommt. Dies gilt sowohl für die inneren, als äufseren Stammtheile. Innerhalb des Intervalles von 8 bis 35 Proc. ist die Zunahme der auf 1^g des Materials bezogenen Arbeitsgröfse bei der äufseren Stammschicht wesentlich kleiner als bei den Schichten der Stammmitte, woselbst sie bei 30 bis 35 Proc.

Wassergehalt fast das 3,5fache derjenigen Arbeitsgröfse beträgt, welche 1g lufttrockenes Material aufzunehmen vermag. Die Dehnungsfähigkeit der äufseren Stammtheile ist bedeutend gröfser als die der inneren Gefäfsbündel; dies entspricht den Biegungsbeanspruchungen des hoch aufgeschossenen, frei stehenden Stammes unter dem Einflufs heftiger Stürme. Dagegen findet in den Gefäfsen, welche dem Stammumfang zunächst liegen, eine Herabminderung der Festigkeit statt und zwar derart, dafs die Arbeitsgröfse, welche die einzelnen Stammtheile bei einer Zugbeanspruchung aufzunehmen haben, für alle Theile gleich grofs ist.

Lassance's elektrische Uhr.

Aehnlich wie früher *Foucault*[1], jedoch einfacher und zweckmäfsiger hat jetzt *Lassance* nach der *Lumière électrique*, 1882 Bd. 6 S. 574 eine Anordnung für elektrische Uhren angegeben, welche bewirkt, dafs der Elektromagnet, der dem Pendel die durch Reibung u. s. w. verbrauchte Kraft wieder zu ersetzen hat, nur während des Niederganges des Pendels auf dieses wirkt und dasselbe am Aufsteigen nicht hindert. *Lassance* erreicht dies, indem er am oberen und am unteren Ende der Pendelstange je eine Contactfeder anbringt und dafür sorgt, dafs dieselben in den beiden äufsersten Bogen sich jede auf bezieh. an einem Contacte befindet und in dieser Stellung unter Vermittelung der metallenen Pendelstange den Strom durch den Elektromagnet schliefst, so dafs dieser anziehend auf eine an der Pendelstange angebrachte und wie sonst die Linse zur Regulirung der Schwingungsdauer auf der Pendelstange höher und tiefer stellbare Eisenmasse wirkt und dadurch zum Niedergehen veranlafst; sowie aber das Pendel etwas nach abwärts gegangen ist, verlassen jene Federn ihre Contacte und der Strom würde dabei wieder unterbrochen werden, wenn nicht vorher schon eine neue Schliefsung der Batterie durch die Rollen des an der tiefsten Stelle des Schwingungsbogens aufgestellten, aufrecht stehenden Elektromagnetes herbeigeführt worden wäre, indem sich nämlich der angezogene Anker des Elektromagnetes auf ein Metallstück aufgelegt hat. Eine dritte Schliefsung der Batterie, und zwar eine die Rollen des Elektromagnetes nicht enthaltende und deshalb viel geringeren Widerstand besitzende, wird hergestellt, wenn sich das Pendel seiner tiefsten Stellung nähert; denn da berührt die obere Contactfeder einen mittleren Contact und gleichzeitig streift die untere über den Ankerhebel des Elektromagnetes hin; zufolge des so hergestellten kurzen Schlusses wird der Anker des Elektromagnetes von den Polen abgerissen und dadurch die zweite Schliefsung des Stromes durch die Elektromagnetrollen abgebrochen, während gleich darauf auch der kurze Schlufs

---

[1] Vgl. *Dub*: *Anwendung des Elektromagnetismus*, Berlin 1873 S. 778. nach *Du Moncel's Exposé des Applications de l'Électricité.*

aufhört und ein neuer Stromschlufs erst wieder hergestellt wird, wenn das Pendel am Ende seines aufsteigenden Schwingungsbogens anlangt und die Contactfedern wieder Contact machen.

Der beabsichtigte Zweck wurde also von *Lassance* dadurch erreicht, dafs er die Pendelstange mit ihren Contactfedern in ihren beiden äufsersten Stellungen links und rechts die Schliefsung des Stromes durch den Elektromagnet zwar einleiten läfst, dafs aber die Pendelstange die Schliefsung des Stromes nicht während seiner ganzen Wirkungszeit zu erhalten braucht, letzteres vielmehr durch den Elektromagnet selbstthätig besorgt wird, bis zur rechten Zeit die kurze Nebenschliefsung den Elektromagnet wieder unwirksam macht. — Vom elektrischen Gesichtspunkt aus liefse sich übrigens die Anordnung noch etwas vereinfachen; denn der eine Pol der Batterie könnte bleibend mit der Pendelstange verbunden und dann die Feder an dem einen Ende der Stange und die zugehörigen Contacte weggelassen werden. *E—e.*

Ueber die Verarbeitung der Melasse.

Patentklasse 89. Mit Abbildungen auf Tafel 23.

Osmose. Das bereits i. J. 1855 von *Dubrunfaut* (1856 **139** 305. 1867 **184** * 149. **186** 44. 1868 **189** * 143. 154) vorgeschlagene Osmoseverfahren ist nach den *Monatsheften zur Statistik des deutschen Reiches*, Januar 1882 im deutschen Zollgebiet für das Betriebsjahr 1880/81 in 121 Fabriken, gegen 111 im Vorjahre, eingeführt, während in 39 Fabriken, gegen 35 im Vorjahre, mittels eines der verschiedenen Elutions- oder Substitutionsverfahren Melasse verarbeitet wurde. Bezüglich des Osmoseverfahrens wird aus der Provinz Sachsen berichtet, dafs die erzielten Resultate im Allgemeinen günstig waren. Die in dieser Provinz mit Osmose arbeitenden 48 Fabriken sollen durchschnittlich 1075^k Rüben zur Darstellung von 100^k Rohzucker verbraucht haben, während sich ohne Anwendung der Osmose der Verbrauch an Rüben auf etwa 1250^k belaufen haben würde. Bei diesen Erfolgen wird eine weitere Verbreitung des Verfahrens erwartet, dessen Anwendung sich schon mit Rücksicht auf die geringen, zu den günstigen Betriebsergebnissen in keinem Verhältnifs stehenden Anlage- und Betriebskosten empfehlen soll. Die Steuerbehörde in Breslau kommt jedoch zu dem entgegengesetzten Urtheil, dafs man nämlich über das Stadium der Versuche immer noch nicht hinaus gelangt sei und nach den gewonnenen Erfahrungen sich eher voraussetzen lasse, dafs die Osmose als zu wenig rentabel über kurz oder lang wieder werde aufgegeben werden müssen.

Soweit bezügliche Zahlenangaben vorliegen, sind in 56 Fabriken der Steuerbezirke Westpreufsen, Sachsen, Hannover, Braunschweig und Anhalt zusammen aus 349 556 Ctr. (zu 100^k) Melasse 78 095 Ctr. oder

22,3 Proc. Rohzucker mittels des Osmoseverfahrens gewonnen worden. In 5 von diesen Fabriken ist nur einmal osmosirt und dabei aus 18730 Ctr. Melasse eine Ausbeute von 3169 Ctr. oder 16,9 Proc. Rohzucker erzielt worden; in 17 Fabriken sind bei 2 maligem Osmosiren aus 111190 Ctr. Melasse 26016 Ctr. oder 23,4 Proc. Rohzucker und in 8 Fabriken bei 3 maligem Osmosiren aus 64461 Ctr. Melasse 18028 Ctr. oder 28 Proc. Rohzucker gewonnen worden; bezüglich der übrigen von den oben angeführten 56 Fabriken liegen Angaben nicht vor, ob und wie oft der Osmoseprozefs wiederholt worden ist. Zu bemerken ist bei diesen Angaben, dafs neben eigentlicher nicht mehr krystallisirbarer Melasse auch Ablaufsyrupe vom 1. oder 2. Produkt verwendet wurden.

Von den sonstigen Melasse-Entzuckerungsverfahren kamen in den meisten Fällen das *Scheibler-Seyffarth-Bodenbender*'sche, aufserdem aber auch das *Manoury*'sche Elutionsverfahren zur Ausführung; nach dem *Eisfeldt*'schen Verfahren wurde in 2 Fabriken gearbeitet. In einigen Fabriken wurde weiter das Substitutionsverfahren nach *Drevermann* oder *Steffen* in Anwendung gebracht. Aus den vorhandenen Angaben über die durch Elution und Substitution aus der Melasse gewonnene Zuckerausbeute geht hervor, dafs in 28 Fabriken mittels der Elution aus 376802 Ctr. Melasse (bezieh. Ablaufsyrup) 136375 Ctr. oder 36,2 Proc. Rohzucker, und in 2 Fabriken mittels der Substitution aus 15806 Ctr. Melasse u. dgl. 5630 Ctr. oder 35,6 Proc. Rohzucker dargestellt worden sind, wobei übrigens zu erwähnen ist, dafs diese Angaben auf Berechnungen und Schätzungen beruhen, da der Zucker nicht direkt aus der Melasse gewonnen wird, die Zuckerausbeute also auch nicht direkt zu ermitteln ist. Die Direktivbehörde der Provinz Sachsen gibt an, dafs in den 16 Fabriken, welche innerhalb ihres Bezirkes mit Elution arbeiten, zur Darstellung von 100^k Rohzucker 996^k Rüben genügt hätten. Bei dieser Berechnung ist jedoch der gesammte Zuckerkalk, also auch derjenige in Rechnung gezogen, welcher aus angekaufter oder aus früheren Betriebsjahren übernommener Melasse hergestellt ist. Wenn nur der Zuckerkalk berücksichtigt wird, welcher aus der Melasse des Betriebsjahres 1880/81 gewonnen wurde, so sollen ungefähr 1037^k Rüben zur Darstellung von 100^k Rohzucker erforderlich gewesen sein. Im Allgemeinen stimmen die Berichte darin überein, dafs noch viel weniger, als bezüglich der Osmose, in Betreff der anderen zur Ausführung gelangten Melasse-Entzuckerungsverfahren, welche alle mit erheblichen Anlage- und Betriebskosten verbunden sind, die bis jetzt gewonnenen Erfahrungen ein bestimmtes Urtheil über Rentabilität und Lebensfähigkeit zulassen.

Eine österreichische Fabrik erzielte in den 2 letzten Arbeitsjahren nachfolgende Resultate. Im Betriebsjahre 1881:

	Sacch.	Polar.	Nichtz.	Quot.
Syrup vor der Osmose	75,44⁰	51,38⁰	24,06	68,10
„ nach „ „	37,26	28,25	9,01	75,82
Osmosewasser . . .	2,33	0,65	1,68	27,89

819 930^k verarbeiteter Syrup gaben 701 700^k osmosirte Füllmasse, daher Syrupverlust 118 230^k oder 14,4 Proc. Die Ausbeute an Rohzucker von durchschnittlich 94^0 Polarisation betrug 186 900^k oder 22,8 Procent des in Arbeit genommenen Syrups; die durchschnittliche Leistung eines Osmogens in 24 Stunden 1485^k. An Pergamentpapier wurde 1 Bogen für je 540^k Einlaufsyrup verbraucht.

Im Betriebsjahre 1882:

	Sacch.	Polar.	Nichtz.	Quot.
Syrup vor der Osmose	80,30	53,19	27,11	66,24
„ nach „ „	37,10	27,65	9,45	74,47
Osmosewasser	2,45	0,66	1,79	26,53

986 300^k verarbeiteter Syrup gaben 862 000^k osmosirte Füllmasse, daher Syrupverlust 124 300^k oder 12,6 Proc. Die Rohzuckerausbeute ist noch nicht bekannt. Die Osmosewasser wurden sämmtlich auf 40^0 B. mit verfügbarem Retourdampf eingedampft und zur Erzeugung von Potasche verkauft; erhalten wurden 103 200^k eingedampfter Wasser. Die durchschnittliche Leistung eines Osmogens in 24 Stunden betrug 1550^k, der Verbrauch an Pergamentpapier für 670^k Einlaufsyrup 1 Bogen. Zur Reinigung der Apparate wurde keine Salzsäure verwendet. (*Zeitschrift für Zuckerindustrie in Böhmen*, 1882 Bd. 6 S. 336.)

Osmose-Entlastungspapier. Nach *E. Löw* (Daselbst S. 137) werden bei der Osmosearbeit nicht nur die mechanischen Verunreinigungen des Wassers, sondern auch die durch das Erhitzen desselben sich ausscheidenden festen Bestandtheile auf dem Pergamentpapier abgelagert, wodurch dieses zuweilen schon nach 3 bis 5 Tagen brüchig und unbrauchbar wird. Er empfiehlt zur Vermeidung dieser Uebelstände das gebräuchliche Pergamentpapier entweder ein-, oder beiderseitig mit eigens für diesen Zweck erzeugtem Entlastungspapier zu überdecken und so in den Osmoseapparat einzusetzen.

Die Entlastungspapiere nehmen alle mechanischen Verunreinigungen sowohl aus der Melasse, als auch aus dem Wasser auf, bewirken eine Filtration im Osmoseapparate selbst und ermöglichen hierdurch, dafs das Pergamentpapier längere Zeit gut wirkend erhalten bleibt, was eine seltenere Auswechslung des Pergamentpapieres und ganz besonders die Erlangung eines gleichmäfsig guten Reinheitsquotienten bei der Osmosearbeit zur Folge haben soll.

Die Vorrichtung zur Regelung des Zuflusses von Wasser und Melasse in die Osmoseapparate von *Bafa* und *Urban* besteht aus dem mittels Kautschukschlauch *c* (Fig. 15 Taf. 23) an den Hahn *b* des Zuflufsrohres *a* befestigten U-Rohr *f*, welches das Ausflufsrohr *i* und bei *g* das Glasrohr *e* trägt. Beim Betriebe wird zuerst die kalte, in dem Rohr *a* angesammelte Melasse abgelassen und hierauf der Hahn *b* theilweise geschlossen. Ist die Menge der durch den Hahn eintretenden Melasse gröfser, als durch die Ausflufsöffnung *i* abfliefsen kann, so wird die Melasse in dem Glasrohr *e* bis zu einer gewissen Höhe steigen und bei dieser so lange

verbleiben, als der Druck, unter welchem der Zuflufs aus dem Behälter erfolgt, gleich bleibt. Wird derselbe kleiner, so sinkt die Flüssigkeit, deren Höhe man durch Verschieben der Marke *k* gekennzeichnet hatte, in dem Rohre *e*, steigt aber sofort wieder zu der gewünschten ursprünglichen Höhe, wenn man den Hahn *b* mehr öffnet.

Man kann somit nicht blofs in gleichen Zeiträumen gleiche Flüssigkeitsmengen ausfliefsen lassen, sondern auch je nach Bedarf die Ausflufsmenge mit Leichtigkeit und ohne Zeitverlust um eine beliebige Gröfse ändern, wenn man ein für alle Mal durch vorausgegangene Versuche die Ausflufsmengen bestimmt hat, welche gewissen Höhen der Flüssigkeitssäule in dem Standrohr *e* entsprechen. (*Zeitschrift für Zuckerindustrie in Böhmen*, 1882 Bd. 6 S. 247.)

Die *Neuerungen an Osmoseapparaten* von *Selwig und Lange* in Braunschweig (*D. R. P. Zusatz Nr. 17433 vom 16. September 1881) beziehen sich wesentlich auf die *Umschaltung des Wasser- und Melasselaufes.* Die Einrichtung des hierfür angewendeten Achtwegehahnes ermöglicht es, sämmtliche Rahmen durch die oberen Kanäle mit dem Wassereinlauftrichter gleichzeitig in Verbindung zu setzen, so dafs man beim Einleiten von Wasser in diesen Trichter und entsprechende Oeffnung der beiden Entleerungshähne in allen Rahmen zum Zweck einer leichten und gründlichen Reinigung derselben von darin abgesetzten Schmutztheilen u. s. w. einen nach abwärts gehenden Wasserstrom erhält. Dieser Zweck wird aber nur unvollkommen erreicht, wenn man statt des unbequemen und öfters zu erneuernden Bindfadenbezuges der Rahmen zur Unterstützung des Pergamentpapieres im Inneren derselben horizontale, mit einigen Durchbrechungen für den Durchgang des Wassers oder der Melasse versehene Holzstäbe anbringt, indem der Schmutz oder andere Niederschläge, welche sich auf der Oberfläche dieser Stäbe ablagern, auch durch einen nach unten gehenden Wasserstrom wegen der zu geringen Geschwindigkeit desselben nicht genügend entfernt werden. Es müssen daher in diesem Falle die Rahmen öfters mittels Abwaschens der Stäbe gründlich gereinigt werden.

Eine solche zeitweilige gründliche Reinigung der Rahmen wird jedoch völlig überflüssig, sobald man zur Unterstützung des Pergamentpapieres Spiralen verwendet, welche den Umlauf des Wassers und der Melasse in keiner Weise hindern und eine zu geringe Oberfläche haben, als dafs sich ein nennenswerther Niederschlag auf ihnen absetzen könnte. Die Spiralen werden aus einem Material hergestellt, welches von den Salzen der Melasse oder dem etwa zum Reinigen des Apparates benutzten angesäuerten Wasser nicht angegriffen wird, namentlich Messing- und Kupferdraht, oder auch stark verkupferter oder oxydirter Stahl- oder Eisendraht. Man kann die Spiralen jedoch auch durch Aufschneiden von Röhren aus Messing, Kupfer, Hartgummi u. dgl. in einer Schraubenlinie herstellen.

Die Spiralen werden in Entfernungen von 50 bis 70^{mm} von einander innerhalb der Rahmen ausgespannt und müssen alsdann einen äufseren Durchmesser haben, der 2 bis 3^{mm} geringer als die Rahmenstärke ist. Eine sehr bequeme Art der Befestigung in den Rahmen ist die in Fig. 16 Taf. 23 abgebildete, wobei die beiden Spiralenden zu Oesen umgebogen sind, um über Metallhaken, welche von innen in die Rahmenhölzer eingeschraubt sind, gehängt zu werden. Die die Reinigung der Osmoserahmen so sehr erleichternde gleichzeitige Verbindung der beiden oberen Circulationskanäle mit dem Wassereinlauftrichter, sowie der beiden unteren Circulationskanäle mit dem Melasseeinlauftrichter läfst sich auch bei solchen Osmoseapparaten, welche mit zwei Vierwegehähnen zum Umschalten des Wassers und Melasselaufes versehen sind, leicht herstellen. Bekanntlich steht der obere dieser beiden Hähne, deren Griffe mit einander verbunden werden können so, dafs sich ihre Küken gleichzeitig drehen, mit dem Wassereinlauf- und dem Melasseauslauftrichter sowie den beiden oberen Kanälen, der untere dagegen mit dem Melasseeinlauf und dem Wasserauslauftrichter, sowie den beiden unteren Kanälen des Apparates in Verbindung.

Gibt man diesen beiden *Hähnen* die in Fig. 17 und 18 Taf. 23 gezeichnete Einrichtung, so erhält man in der mittleren Stellung des Kükens dieselbe Verbindung zwischen dem Wasser und Melasseeinlauftrichter und den Kanälen des Apparates wie durch den Achtwegehahn (vgl. *Wagner's Jahresbericht*, 1881 * S. 677). Der hintere Ausgang *w* des Vierwegehahnes ist mit dem Wassereinlauftrichter (bei dem unteren Hahn mit dem Melasseeinlauftrichter durch *m*), die beiden seitlichen Ausgänge *n* und *p* sind mit den beiden oberen Circulationskanälen verbunden; an den vorderen Ausgang *a* schliefst sich der Melasseauslauftrichter (bei dem unteren Hahn der Wasserauslauftrichter) an. Nachdem die Einmündungen der Ausgänge *n* und *p* in dem Hahngehäuse näher nach dem Eingang *w* als dem Ausgang *a* zu liegen, sind dieselben in der (gezeichneten) mittleren Stellung des Kükens nur theilweise durch den Steg *i* desselben verschlossen, während dagegen *a* abgesperrt ist.

Man hat also in dieser Stellung des Hahnes die gewünschte Verbindung zwischen den beiden Einlauftrichtern und den Kanälen des Apparates, bei welcher, wie durch die Pfeile angedeutet, das Wasser aus dem Wassereinlauftrichter gleichzeitig in beide oberen Kanäle, aus dem Melasseeinlauftrichter gleichzeitig in beide unteren Kanäle eintritt, während keine Verbindung zwischen den beiden Auslauftrichtern und den Kanälen des Apparates vorhanden ist.

Ueber Neuerungen im Hüttenwesen.

Mit Abbildungen auf Tafel 24.

(Fortsetzung des Berichtes S. 218 Bd. 244.)

Der *Fortschauflungsofen für Bleigeschicke* von *M. Dérer* zeichnet sich dadurch aus, dafs der den Feuerraum *A* (Fig. 1 und 2 Taf. 24) und den $3^m,5$ langen, an der Feuerbrücke 2^m breiten Schmelzraum *C* enthaltende Theil des Ofens schmäler, aber länger genommen ist als bei den bisher üblichen Fortschauflungsöfen und dafs das Gewölbe doppelt geneigt ist, um hierdurch eine bessere Ausnützung der Wärme zu erzielen. Der Raum gegen die Fuchsbrücke *B* zu ist etwas verjüngt, um die erzeugte Wärme zusammenzuhalten und den Schmelzraum in allen seinen Theilen gleichmäfsig zu erhitzen. Der $0^m,6$ breite und 2^m lange Feuerrost ist mit Ober- und Unterwind versehen. Die heifsen Gase gelangen aus dem Schmelzraume *C* in den 17^m langen und 3^m breiten Röstraum *E*. Da aber diese Gase nur noch wenig freien Sauerstoff enthalten, welcher zur oxydirenden Röstung nicht genügen würde, so wird durch das Gewölbe gleichmäfsig vertheilt atmosphärische Luft mittels eines Gebläses zugeführt, welche in Kanälen der Feuer- und Fuchsbrücke *B* und *D* vorgewärmt ist. Das Gasgemisch entweicht schliefslich durch den Fuchskanal *F* zum Schornstein. (*Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen*, 1881 S. 670.)

Vorrichtung zur Flugstaubablagerung der *Gesellschaft des Emser Blei- und Silberwerkes* in Ems. Nach Versuchen von *M. Freudenberg* ist der Absatz von Flugstaub abhängig von der Temperatur der Gase und der Gröfse der Wandflächen. Dem entsprechend nimmt die Ablagerung in den oberen Kammerabtheilungen rascher ab als in den unteren. Der Gehalt des Flugstaubes an Silber, Zink und Antimon ist am gröfsten in der Nähe des Ofens und nimmt mit der Länge der Kanäle ab. Entnommene Proben enthielten 60,5 bis 67 Proc. Blei, 3,2 bis 4,2 Proc. Zink, 0,003 Proc. Silber, 14,1 bis 14,8 Proc. Schwefelsäure, 5,4 bis 6,2 Proc. Schwefel, 1 bis 2,1 Proc. Eisenoxyd und Thonerde, 5,8 bis 8 Proc. Kohle, 0,3 bis 0,4 Proc. Antimon, 0,16 bis 0,24 Proc. Arsen und 0,6 bis 1,2 Proc. Kalk.

Es hat sich ferner gezeigt, dafs die in den Rauchkanälen als Flugstaub sich ablagernden Metallmengen in gleichem Verhältnifs stehen zur Quadratfläche der Kanalwandungen, dafs also in demselben Verhältnifs, in welchem die inneren Flächen der Rauchkanäle zunehmen, auch eine Zunahme der als Flugstaub sich ablagernden Metallmengen stattfindet. Am einfachsten und billigsten werden die inneren Rauchkanal- bezieh. Rauchkammerflächen durch möglichst dünne Platten, Gewebe oder Geflechte vergröfsert, welche, ohne dafs sie den Kanalquerschnitt wesentlich verkleinern, parallel der Zugrichtung im Inneren der Kanäle bezieh. Kammern angebracht werden. Dies geschieht nach dem Patente der genannten Gesellschaft (*D. R. P. Kl. 40 Nr. 17513 vom 26. August 1881)

durch Aufhängen dünner Eisenbleche, auch alter Trommel- und Setzsiebe *B* (Fig. 3 und 4 Taf. 24) an Haken *D*. Zur Sicherung des bereits abgelagerten Flugstaubes gegen weiteres Fortreifsen durch den Zug sind in Entfernungen von 3 zu $3^m\ 0^m,6$ hohe Quermauern *C* angebracht.

Griffith empfiehlt in der *Berg- und Hüttenmännischen Zeitung*, 1882 S. 122 den in Fig. 5 und 6 Taf. 24 dargestellten *Rauchcondensator A*, auf dessen Wasserfläche der durch Rohr *e* angesaugte Hüttenrauch u. dgl. mittels Gebläse *d* durch Rohr *c* getrieben wird. Die Dämpfe treffen hier mit durch Schnecke *g* zerstäubtem Wasser zusammen, steigen durch die beiden von den Brausen *f* mit Wasser benetzten Siebböden *a* und *b* auf und entweichen schliefslich durch Rohr *h*.

Die *Kupferraffinerie in den Vereinigten Staaten* bespricht eingehend *T. Egleston* im *Engineering and Mining Journal*, 1882 Bd. 33 S. 167, 183 und 209. Es wird hierzu fast nur das gediegene Kupfer vom Obernsee verwendet, welches jetzt in den 3 Werken zu Hancock, Detroit und Pittsburg so verarbeitet wird, dafs im Flammofen reines Kupfer und reiche Schlacke erhalten werden. Zu Detroit und Hancock werden dann die Raffinirschlacken und Krätzen im Schachtofen auf Schwarzkupfer und arme Schlacken verarbeitet.

Die am Obernsee und zu Detroit für je 10^t Rohkupfer verwendeten Oefen sind $4^m,3$ lang und werden mit Unterwind betrieben, unter Verwendung langflammiger Kohlen aus Ohio. Der mit Aschenfall *b* versehene Feuerraum *F* (Fig. 7 und 8 Taf. 24) wird durch die Thür *m* beschickt, der mit Arbeitsöffnung *l* versehene Schmelzherd *H* durch die Thür *k*, während grofse Stücke durch eine Oeffnung im Gewölbe eingeführt werden, deren bewegliches Gewölbe *q* durch Kettenträger *x* gehoben wird. In dem die Feuerung umgebenden Mauerwerk befinden sich Luftzuführungskanäle *a*, in der Feuerbrücke *c* der mit Regulirschieber *s* versehene Luftkanal *e*. Die Gase entweichen durch Fuchs *o* zu dem 18^m hohen Schornstein *S*.

Der Pittsburger Ofen (Fig. 9 bis 11 Taf. 24) ist diesem sehr ähnlich; für 5^t Kupfer ist der Herd *H* $2^m,1$ breit und $3^m,3$ lang. Zur Herstellung der Herde setzt man auf das Fundament ein 0,4 bis $0^m,8$ hohes Gewölbe *u*, bringt darauf ein 16 bis 20^{cm} dickes Bett von reichen Schlacken und Waschabgängen, darüber den eigentlichen Herd *n* aus Sand und Bruchkupfer. Man feuert zu diesem Zweck 20 Stunden lang, bringt dann auf den blofsen Herd eine 0,6 bis $0^m,9$ hohe Schicht von scharfen gewaschenen Flufssand, erhitzt, gibt ihm mit einem Bleche die richtige Gestalt, klopft mit einem Schlegel fest, schliefst die Thüren, erhitzt den Herd 12 Stunden lang zur Weifsglut, bis der Sand zusammengesintert ist, läfst den Ofen 2 Stunden lang abkühlen und bringt etwa 500^k Bruchkupfer hinein. Hat sich das geschmolzene Kupfer mit dem Sand gemischt, so kühlt man den Ofen ab, schöpft das nicht in den Herd eingedrungene Kupfer möglichst aus und wiederholt das Verfahren 2 bis 3 mal, bis

das Bett 0,3 bis 0m,5 dick ist. Der alte Herd eines Pittsburger Ofens enthielt:

Kupfer	31,76
Eisenoxyd	3,71
Manganoxyd	Spur
Blei	0,16
Kalk	1,05
Magnesia	0,12
Thonerde	3,83
Kieselsäure	58,91.

Die Pittsburger Oefen halten etwa 6 Monate.

Bei der Verarbeitung des Rohkupfers vertheilt man zunächst das feinkörnige Metall auf dem Herde und bringt dann durch die Oeffnung des Gewölbes die dicken Stücke, „Massen“ genannt, darauf. Am Obernsee besteht eine Beschickung aus Rohkupfer, 25 bis 30 Proc. Kupfer enthaltenen Schlacken und Kalkstein. Eine solche Beschickung enthält 8 bis 9t Erz mit 80 bis 85 Proc. Kupfer. Eine derartige in Pittsburg verwendete Schlacke ergab bei der mechanischen Analyse 8,2 Proc. metallisches Kupfer und 91,8 Proc. Abgesiebtes; letzteres bestand aus:

Eisenoxydul	7,71
Kupfer	18,78
Sauerstoff an Kupfer gebunden	4,74
Zinkoxyd	0,26
Nickeloxyd	0,34
Manganoxyd	0,07
Thonerde	13,48
Kalk	10,25
Magnesia	2,10
Kieselsäure	41,07
	98,80.

Der geschlossene Ofen wird allmählich in Hitze gebracht, bis alles in Flufs gekommen ist, da bei rascher Temperatursteigerung die obere Schicht schmilzt und die untere bedeckt, so dafs diese dann nur bei einem gröfseren Aufwand an Brennstoffen in Flufs kommt. Die beim Einschmelzen gebildete, meist 5 bis 14 Proc. Kupfer enthaltene Schlacke wird 4 bis 6 mal ausgezogen und im Flamm- oder Schachtofen weiter entkupfert. Fünf Schlackenproben aus Pittsburg hatten folgende Zusammensetzung:

	I	II	III	IV	V
Metallisches Kupfer	3,40	0	3,37	0,51	0
Abgesiebtes	96,60	100,00	96,63	99,49	100,00
	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Das Abgesiebte:					
Eisenoxydul	12,46	11,43	12,01	12,02	10,53
Kupfer	4,82	4,93	5,05	5,80	5,44
Sauerstoff im Kupfer	1,22	1,24	1,28	1,46	1,37
Zinkoxyd	0,37	0,56	1,52	0,75	0,43
Nickel	0,06	—	0,47	0,18	0,08
Manganoxyd	0,05	0,04	0,15	0,13	0,12
Thonerde	15,71	14,52	15,21	14,48	15,36
Kalk	14,34	14,75	14,79	15,25	11,81
Magnesia	4,07	3,99	4,11	3,90	2,57
Kieselsäure	45,32	46,94	45,81	44,66	49,83
	100,42	98,40	100,40	98,23	97,54.

Das Kupfer enthält jetzt etwa 0,72 Proc. Sauerstoff. Nun wird unter Luftzutritt durch Gewölbe, Aschenfall und Feuerbrücke (vgl. Fig. 7) und unter Umrühren das Kupfer weiter erhitzt (Verblasen), die entstehenden 12 bis 40 Proc. Kupfer enthaltenden Schlacken von Zeit zu Zeit abgezogen, um sie nebst den Raffinirschlacken zur nächsten Beschickung zu geben, bis das Kupfer übergar ist, d. h. etwa 1 Proc. Sauerstoff enthält. Nun wird durch Entfernung des Sauerstoffes mittels Polen raffinirt, indem man die Oberfläche des Metalles völlig von Schlacke reinigt, mit Kluftholz und Holzkohle bedeckt und den Polstab einsenkt. Alle 10 bis 15 Minuten werden Proben genommen, bis sich keine schwarzen Flecken mehr auf der Bruchfläche zeigen, diese vielmehr sehnig und seidenglänzend ist. So oft Probe genommen wird, nimmt man den Polstab heraus, entfernt die etwa entstandene Schlacke und setzt wieder Kohle zu. Einige Werke setzen während des Raffinirens 0,05 bis 0,07 Proc. Blei hinzu, namentlich wenn das Kupfer zu Blech verarbeitet werden soll, und wird dann der Polstab eingesetzt, sobald das auf dem Kupfer vertheilte Blei geschmolzen ist. Bei einem Versuche betrug der Sauerstoffgehalt des Bades:

Vor Zusatz des Bleies	0,53 bis 0,55 Proc.
Nach „ „ „	0,55
Nach 10 Minuten langem Polen	0,56
„ 15 „ „ „	0,44 bis 0,46
„ 18 „ „ „	0,29

Beim Raffiniren ohne Blei:

	I	II	III	IV	V	VI
Nach 30 Min. langem Polen . .	0,19	0,25	0,55	0,37	0,44	0,19
„ 45 „ „ „ . .	0,14	—	0,56	0,25	0,48	0,12
„ 60 „ „ „ . .	0,12	—	0,44	—	0,48	—

Das Polen geschieht bei möglichst hoher Temperatur und möglichst vollständigem Luftabschlufs. Durch zu langes Polen wird das Kupfer brüchig, hellgelb, stark glänzend und völlig spiegelnd. Ueberpoltes, anscheinend Kohlenstoff enthaltendes Kupfer enthält aber immer noch etwas Sauerstoff. Bei Gegenwart von viel Kohlenstoff und Sauerstoff bildet sich Kohlensäure, welche das Kupfer porös macht.

Das Ausschöpfen des mit Kohle bedeckt zu haltenden Kupfers geschieht unter wiederholter Probenahme und bei möglichst neutraler Flamme, während auch wohl Kluftholz auf der Oberfläche des Kupfers verbrannt wird. Der Sauerstoffgehalt des Kupfers während des Ausschöpfens betrug:

	I	II	III	IV	V	
Bei Anfang des Ausschöpfens	0,10	0,24	0,60	0,22	0,11	Proc.
In der Mitte „ „ .	0,12	—	0,19	0,41	0,10	
Am Ende „ „ .	0,10	0,30	—	0,43	0,12	

Die Beschickung des Ofens und das Schmelzen nehmen etwa 12 Stunden in Anspruch, die Entfernung der Schlacke 4 bis 5, das Verblasen 1,5 bis 2, das Raffiniren und das Auskellen je 2 Stunden, das ganze Verfahren somit 22 Stunden, so dafs zur Ausbesserung des Herdes etwa 2 Stunden übrig bleiben. Gefeuert wird jede Stunde einmal.

Die reichen Schlacken werden am Obernsee in einem Schachtofen auf Schwarzkupfer und absetzbare Schlacken verschmolzen, in Pittsburg erst im Flammofen und die dabei erhaltenen reichen Schlacken im Schachtofen. In Hancock und Detroit werden die 5 bis 12 Proc. Kupfer enthaltenden Schlacken dem Schachtofen übergeben, der Krätz vom Polen geht zum Raffinirofen, und zwar beträgt die im Schachtofen verschmolzene Schlackenmenge etwa 35 Procent vom Gesammtgewicht der Beschickung des Raffinirofens. Als Schachtofen wird namentlich ein entsprechend abgeänderter, 3^m hoher Cupolofen von *Mackenzie* verwendet, mit elliptischem Querschnitt, dessen Mauerwerk mit einem Eisenmantel versehen ist. Er hat in der Formgegend Wasserkühlung und zur Windzuführung einen ringförmigen Schlitz. Die Beschickung besteht aus 7^t Kohle, 20^t Schlacke und 8 bis 9^t Kalk; dann setzt man etwa $0^t,5$ Kupferabfälle hinzu und bläst mit einer 45^{cm} Wassersäule entsprechenden Windpressung. In 10 Stunden schmilzt jeder Ofen 18 bis 20^t Schlacken durch, wobei die Schlacken abwechselnd durch 2 Augen in Behälter an der einen Seite ausfliefsen, während das Kupfer an der entgegengesetzten Seite abgestochen wird. Enthalten die Schlacken mehr als 0,75 Proc. Kupfer, so werden sie nochmals verschmolzen. Jede Schmelzung gibt 29 bis 30^t Schlacke und werden in 10 Stunden etwa 1000^k Schwarzkupfer erhalten, welche mit dem Rohkupfer in den Raffinirofen gehen. In Pittsburg werden die reichen Schlacken, welche vor dem völligen Flüssigwerden des Kupfers entstehen, im Cupolofen verschmolzen.

Die besten Sorten Obernsee-Kupfer hatten z. B. folgende Zusammensetzung:

Kupfer	99,92	99,900	99,890	99,870	99,830	99,82	99,810	99,80
Eisen	—	—	0,005	—	—	—	0,008	—
Nickel	—	0,002	0,003	0,003	0,030	—	—	0,02
Kobalt	—	—	—	—	Spur	0,09	Spur	—
Blei	—	—	—	—	—	—	—	—
Silber	0,03	0,030	0,030	0,020	0,030	0,06	0,030	0,04
Sauerstoff	0,28	0,280	0,190	0,270	0,220	0,28	0,300	0,28
	100,23	100,212	100,118	100,163	100,083	100,25	100,148	100,14

Andere Proben enthielten 99,53 bis 99,78 Proc. Kupfer, 0,005 bis 0,044 Proc. Blei, 0,02 bis 0,12 Proc. Silber, 0,01 bis 0,04 Proc. Eisen, 0,002 bis 0,08 Proc. Kobalt und Nickel, 0,002 bis 0,07 Proc. Zink.

Gut raffinirtes Kupfer aus Arizona ist ebenso rein als das vom Obernsee, wie folgende Annalysen zeigen:

Kupfer	99,990	99,990
Eisen	0,021	0,014
Zink	Spur	Spur
Silber	0,008	0,008
	100,019	100,012.

Weniger gut ist das aus Colorado Erzen erhaltene Kupfer, welches Tellur enthält und nur zur Herstellung von Messing tauglich erscheint. Bemerkenswerth ist, dafs fast alles amerikanische Kupfer, sowohl das vom Obernsee, wie auch das aus Schwefelerzen des Ostens dargestellte, kein

Arsen, Antimon und Wismuth enthält. Das Kupfer aus den unreinen Schwefelerzen des Westens (I) und das aus den Ore-Knob-Erzen (II) hat folgende Zusammensetzung:

	I	II
Kupfer	99,650	99,80
Sauerstoff	0	0,39
Kohlenstoff	0	0
Schwefel	0	0
Arsen	0,088	0
Antimon	0,035	0
Blei	0,044	0,01
Silber	0,066	0,05
	99,883	100,25.

F. Gutzkow's *Verfahren der Goldscheidung in Californien* bespricht *T. Egleston.*[1] Danach werden in der Münze von St. Francisco verarbeitet: Goldbarren aus Californien, welche man so stellt, dafs sie 2 Th. Gold auf 3 Th. Silber enthalten, und dann granulirt, ferner Silber in Ziegelform von Comstock mit 2 bis 10 Proc. Gold, welches ohne Granulirung direkt aufgelöst wird, und schliefslich Silber in Ziegelform mit beträchtlichem Kupfergehalt von der Amalgamation der Abgänge und aus Gruben Nevadas, welches mit so viel Feinsilber zusammengeschmolzen wird, dafs der Kupfergehalt auf 12 bis 8 Proc. herabgeht.

Zur Auflösung der Legirungen dienen 66^{cm} weite und 45^{cm} tiefe Kessel *R* (Fig. 12 und 13 Taf. 24) aus Gufseisen, welches durch einen Gehalt von 2 bis 4 Proc. Phosphor gegen Säure widerstandsfähiger wird. Sie fassen 100 bis 150^{k} Beschickung, welche durch eine mit Deckel verschliefsbare Oeffnung *e* des Hutes *P* eingetragen wird. Die beim Auflösen entwickelten Gase und Dämpfe gelangen durch ein Bleirohr *s* in eine mit Bleiplatten ausgekleidete Kammer *N* von $4^{m},6$ Breite, $4^{m},6$ Höhe und $11^{m},6$ Länge, von hier durch einen Thurm in einen hohen Schornstein. Die 66^{0}-Schwefelsäure gelangt aus dem in dem mit Blei ausgekleideten Behälter *B* umgestülpten Ballon *A*, dessen Mündung etwa 15^{cm} tief in die Säure eintaucht, durch ein Bleirohr *a* in den Behälter *K*. Hier befindet sich ein hölzerner, mit Blei überzogener Kolben *J* mit 3 bis 4^{cm} Spielraum an jeder Seite, welcher durch Gegengewicht *I* ausbalancirt ist und durch ein vom Gerüst *E* getragenes Hebelwerk *HG* auf und nieder bewegt werden kann. Beim Niederdrücken des Kolbens wird ein demselben gleiches Volumen Säure durch Rohr *Q* in den Kessel *R* gedrückt, und zwar beim vollständigen Eintauchen 10^{k}. Beim Aufziehen des Kolbens füllt sich der Behälter *K* wieder mit Säure. Nachdem die Säure zum Sieden gebracht ist, entfernt man den Deckel *P* und bringt 30 bis 40^{k} Granalien oder eine etwas reichere Beschickung von Silberziegeln in den Kessel, setzt den Deckel wieder auf, gibt nach 11 bis

[1] *Parting Gold and Silver in California, by T. Egleston, Ph. D., extracted from Report of Director of the Mint upon the Statistics of the Production of the precious Metals in the United States.* Vgl. *Berg- und Hüttenmännische Zeitung*, 1882 S. 150 und 207.

15 Minuten die weitere erforderliche Säure zu, so dafs sie 23 bis 25^{cm} hoch im Kessel steht und heizt unter zeitweiligem Umrühren 3 bis 4 Stunden lang.

Die heifse Lösung wird dann in einen eisernen, 2^{m},75 langen, 1^{m},5 breiten und 0^{m},5 tiefen Behälter *U* durch ein eisernes Rohr *T* in darin befindliche 110^{0} heifse Schwefelsäure von 58^{0} B. abgehebert, von welcher 1^{cbm} für je 200^{k} behandelte Legirung erforderlich ist und welche als Mutterlauge von der Krystallisation des Silbersulfates erhalten wird. Zum Zweck des Abheberns mittels Vacuum ist das für eine Reihe von 5 Kesseln gemeinschaftliche Gefäfs *U* mit einem schweren Eisenhut *V* bedeckt, welcher mittels Flaschenzug gehoben werden kann und am Rande durch ein breites Kautschukband abgedichtet ist. Die luftdicht eingelassene Röhre *W* steht mit einem Dampfrohre *X* zur Erzeugung des Vacuums in Verbindung; der hierzu verwendete Dampf gelangt durch Rohr *Z* in den Behälter *j* mit Eisenvitriollösung, um diese vorzuwärmen. Vor dem Abhebern der Flüssigkeit wird das Gold auf eine Seite des Kesselbodens geschoben und das Heberrohr bis nahe auf diesen herabgesenkt. Die den Behälter *U* bis etwa 6^{cm} unter dem Rande füllende Flüssigkeit läfst man bei aufgesetztem Deckel sich klären. Dieselbe enthält Sulfate von Silber, Eisen und Kupfer, Graphit und suspendirtes Gold, welches sich nebst Bleisulfat absetzt.

Die geklärte Flüssigkeit wird in das eiserne Gefäfs *D*, welches von einem bleiernen Mantel umgeben ist, übergehebert und durch in den Mantelraum geleitetes Wasser auf 30 bis 40^{0} abgekühlt, wobei Silbervitriol auskrystallisirt, und die saure Mutterlauge, welche allen Kupfervitriol enthält, durch ein Dampfvacuum in den Behälter *U* geschafft. Um die Krystalle möglichst von Säure zu befreien und trocken zu machen, befindet sich am Boden von *D* ein Gefäfs *c*, in das die Mutterlauge gelangt und welches gestattet, den Heber *d* am tiefsten Punkte anzubringen. Für die Reduction des Silbersulfates ist es erwünscht, die Krystalle möglichst säurefrei zu machen. Die Krystalle werden mit einer eisernen Schaufel aus *D* in den mit Blei ausgekleideten, auf Rädern *h* beweglichen Holzbehälter *F* geschafft, welcher für 5 Lösekessel gemeinschaftlich ist. Zwischen Los- und Hauptboden *f* befindet sich ein Hahn. Auf die Krystalle wird eine heifse gesättigte neutrale Eisenvitriollösung aus *j* durch Rohr *i* geleitet, welche zuerst Kupfersulfat löst, dann das Silbersulfat reducirt, die freie Säure aufnimmt und anfangs als blaue, dann als braune Flüssigkeit durch das Hahnrohr *g* in einen Behälter *o* von 5^{m},6 Länge, 2^{m},8 Breite und 0^{m},9 Tiefe abfliefst, bis eine grüne Farbe das Ende der Reduction anzeigt. Die blaue Kupfer haltige Flüssigkeit wird von der braunen getrennt aufgefangen; in letzterer befinden sich noch etwa 2,5 Proc. Silber gelöst. Die Reduction ist in 3 bis 4 Stunden beendigt. Die Eisenoxydlösung wird durch Behandeln mit Eisenabfällen im Behälter *o* in Oxydulsalz verwandelt und die Flüssigkeit

mittels Dampfpumpe *p* durch die Röhren *r* und *q* in den Kasten *k* geschafft, aus welchem sie durch *l* nach *j* abfliefst.

Der *Plattner*'sche *Goldextractionsprozefs* ist in Nevada County, Californien, seit 11 Jahren eingeführt und wird augenblicklich von 11 Hütten angewendet. Auf dem Idaho-Werke fliefst das gepochte und angereicherte Erz mit möglichst wenig Wasser über in Platten eingelassene, mit Quecksilber gefüllte Vertiefungen (*riffles*), gelangt dann in Kübel, in welchen sich amalgamirte gewellte Kupferplatten bewegen, fliefst nun über lange amalgamirte Platten und mit Gummistoff ausgekleidete Tröge, um schliefslich noch in Pfannen amalgamirt zu werden, ehe es an die Chlorationswerke abgegeben wird. Auf den Werken der Providence-Mine gehen die gepochten Erze durch eine Mulde, deren Bodenplatte amalgamirt ist, dann durch amalgamirte Tröge in *Frue*'sche Goldwäschen.

Das Rösten der Kiese geschieht in zweiherdigen, kreisrunden Oefen, deren oberer Herd einen offenen Trockenboden bildet. Der Beschickung im unteren Ofen wird 3 Proc. Salz zugesetzt. Das Erz aus den Goldwäschen mit 75 Proc. Kiesen und 25 Proc. Quarz eignet sich gut für direktes Rösten; andere werden zunächst mit 15 bis 25 Proc. Sand gemischt.

Zur Chloration werden etwa $2^t,5$ befeuchtetes Erz $0^m,7$ hoch auf die falschen Böden von $1^m,8$ hohen, mit Asphaltfirnifs ausgestrichenen Kästen geschüttet, worauf man das in gewöhnlicher Weise erzeugte Chlorgas unter die falschen Böden leitet. Hat das Chlor nach 5 bis 6 Stunden die Schicht durchdrungen, so wird der Deckel mit Teig gedichtet und die Masse 2 Tage lang der Einwirkung des Chlores überlassen. Das ausgelaugte Chlorgold wird in gewöhnlicher Weise mit Eisenvitriol gefällt. Die Rückstände werden dann zur Gewinnung des Silbers in tiefer stehenden Bottichen mit einer kalten Lösung von unterschwefligsaurem Calcium ausgezogen; das gelöste Silber wird als Schwefelmetall gefällt, um die Lösung abermals zu verwenden.

Nach *W. U. Greene* (*Journal of the Franklin Institute*, 1882 Bd. 113 * S. 377) soll das aus Braunstein, Chlornatrium und Schwefelsäure oder sogar aus Chlorkalk und Schwefelsäure entwickelte *Chlor* in einem Gasometer aufgefangen, dann mittels Druckpumpe durch Rohr *a* (Fig. 14 Taf. 24) in mit den gerösteten Erzen beschickte, $1^m,07$ weite und $1^m,37$ lange eiserne Cylinder *E* eingeprefst werden, welcher langsam gedreht wird. Das gelöste *Chlorgold* soll schliefslich nach dem Vorschlag von *W. M. Davis* mittels Kohle gefällt werden.

Diese *Wirkung von Holzkohle auf Goldchloridlösung* ist nach Versuchen von *G. A. König* (Daselbst S. 382) vorwiegend den bekannten physikalischen Eigenschaften der Holzkohle zuzuschreiben; daneben findet aber auch eine Zersetzung nach folgender Gleichung statt: $4\,AuCl_3 + 6\,H_2O + 3\,C = 4\,Au + 12\,HCl + 3\,CO_2$.

Zu Mond's Schwefelregeneration; von H. Schaeppi in Widnes, Lancashire.

Die Regeneration des Schwefels wird für die Sodafabriken von immer gröfserer Bedeutung; für manche ist sie zur Lebensbedingung geworden. Einige Studien über *Mond*'s Prozefs dürften deshalb einen weiteren Leserkreis interessiren.

Ich betrachte zuerst *Laboratoriumsversuche*, welche mir bei der praktischen Leitung des Prozesses von Nutzen waren und Anlafs zu einigen Aenderungen gaben.

1) *Verhalten verschiedener Lösungsmittel zu oxydirtem Sodarückstande.* Es handelte sich darum, zu entscheiden, ob die verdünnte Chlorcalciumlösung von den Schwefelfiltern nicht mit Vortheil wieder in der Laugerei benutzt werden könnte, ob eine verdünnte Hyposulfitlösung, wie sie beim Zersetzen überblasener Laugen erhalten wird, sich zum Extrahiren des oxydirten Rückstandes nicht ebenso gut oder besser eignen würde als Wasser. (Dieses wird in so grofsen Mengen gebraucht, dafs es oft $^1/_4$ der Gesammtfabrikationskosten des Schwefels ausmacht.)

Eine frische Probe oxydirten Rückstandes wurde gut gemischt, je 1^k davon in 4 verschiedene Gefäfse gebracht und mit 1500^{cc} Wasser, verdünnter Chlorcalciumlauge oder verdünnter Hyposulfitlösung einzeln auf 90^0 erwärmt, übergossen und 2 Stunden unter öfterem Umrühren stehen gelassen. Es wurde dann je eine Probe filtrirt und 20^{cc} davon mit 0,1-Jod titrirt. (Der Verbrauch an Gesammtjod ist zum Vergleiche mafsgebend, da nach späteren Versuchen alles Hyposulfit sofort in Lösung geht und die Differenzen somit nur einem Zuwachs an Sulfiden zugeschrieben werden können.)

Ich gebe die Resultate direkt in Cubikcentimeter 0,1-Jodlösung, da sie so am übersichtlichsten sind:

	1. Versuch	2. Versuch
Wässerige Lösung	55^{cc}	49^{cc}
Verdünnte Chlorcalciumlauge	55	48
Verdünnte Hyposulfitlösung, nach Abzug von 4^{cc} 0,1-Jodlösung, welche von 20^{cc} vor dem Versuche verbraucht wurden	58	53

Somit zeigt sich, dafs Chlorcalciumlauge ebenso gut als Wasser und allfällig darin vorhandenes Hyposulfit dem Lösen nur fördernd sein kann. Der Anwendung dieser Chlorcalciumlauge stehen zwei Schwierigkeiten im Wege und zwar, dafs man die Schwefellauge sehr sorgfältig zersetzen und Säureüberschufs vermeiden mufs, weil sonst beim Zusammenbringen von Rückstand und saurer Lösung Schwefelwasserstoff sich bildet; ferner dafs die Chlorcalciumlauge von Anfang an ein specifisches Gewicht von 4 bis 8^0 Tw. hat, weshalb sie in der Laugerei getrennt von der aus Wasser bereiteten Schwefellauge gehalten werden mufs; es liefse sich

dies nur in dem speziellen Falle anwenden, wo man mit zwei besonderen getrennten Laugereien arbeiten könnte, wovon die eine mit Chlorcalciumlösung, die andere mit Wasser arbeiten würde.

Es wurde dann weiter versucht, dem Rückstande, dem man mit Oxydiren und Laugen nicht mehr beikommen kann, alles Sulfid zu entziehen; dies wurde mit einer Lösung von Kochsalz und Magnesiumsulfat (in Aequivalenten gemischt) erreicht und die Einwirkung als eine äufserst rasche befunden. Gleiche Mengen oxydirten Rückstandes wurden abgewogen und mit gleichen Volumen kalten Wassers, mit Wasser von 80° und mit einer wässerigen Lösung von 246g krystallisirtem schwefelsaurem Magnesium und 117g Chlornatrium einzeln übergossen und 2 Stunden stehen gelassen. Gleiche Mengen der filtrirten Lösungen brauchen dann 0,1-Jodlösung:

Kaltes Wasser	9.5cc
Heifses Wasser	15.5
Magnesiumsulfatlösung . . .	176,0

Letztere Lösung enthielt schon nach 10 Minuten nur noch eine Spur Sulfat. Die Umsetzung wird nach folgender Gleichung verlaufen:

$$MgSO_4 + 2NaCl + CaS = CaSO_4 + MgCl_2 + Na_2S \quad \text{oder}$$
$$MgSO_4 + CaS = CaSO_4 + MgS \quad \text{und} \quad MgS + 2NaCl = MgCl_2 + Na_2S.$$

Damit kein Schwefelwasserstoffgeruch auftritt, mufs Kochsalz etwas im Ueberschufs sein.

Frischer Rückstand, mit überschüssiger Salzlösung behandelt, gibt nach 10 Minuten und nach 1 Stunde fast dasselbe Resultat, und zwar nach 10 Minuten 31cc und nach 1 Stunde 33cc 0,1-Jodlösung.

Ich glaube kaum, dafs sich diese Mischung, oder eine Mischung von Chlormagnesium und Natriumsulfat im Grofsen anwenden liefse, und führe den Versuch nur an, weil er mir interessant scheint.

2) *Einflufs der Temperatur des Lösungsmittels auf die Löslichkeit der Schwefelcalciumverbindungen.* Oxydirter Rückstand wurde gut gemischt, gleiche Mengen abgewogen, gleichzeitig mit Wasser von verschiedenen Temperaturen übergossen und je $1/2$ Stunde unter öfterem Umrühren stehen gelassen; das Ganze, Rückstand und Lösung, wurde dann auf je dasselbe Volumen verdünnt und eine Probe filtrirt.

Es wurde Wasser von 15°, 60°, 95°, 100° angewendet und bei siedendem Wasser $1/4$ Stunde lang gekocht. In den filtrirten Proben wurde für 20cc bestimmt: 1) Hyposulfit nach Ausfällen der Sulfide mit Zink, 2) die Gesammtjodmenge zum Titriren von Sulfid und Hyposulfit zusammen und gleichzeitig Hydrosulfid mit Sodalösung und 3) das specifische Gewicht.[1] Die erhaltenen Resultate sind in Cubikcentimeter 0,1-Jodlösung angegeben:

---

[1] Die genaue Ausführung der von *Mond* eingeführten Bestimmung der Schwefellaugen ist beschrieben in *Lunge*: *Handbuch der Sodafabrikation*, Bd. 2 S. 594. Vgl. *D. p. J.* 1878 **228** 258.

Wasser von	15⁰	60⁰	95⁰	100⁰
Gesammtjodmenge	21	27	33	35
Jod für Hyposulfit	20	20	20	20
Jod für Hydrosulfid	0	0	1	1,5
Specifisches Gewicht	1,029	1,031	1,032	1,033

Es lassen sich daraus folgende Schlüsse ziehen:

a) Kaltes Wasser löst, selbst bei längerer Einwirkung nur unbedeutend Sulfide, hauptsächlich nur Hyposulfit und zwar dieses in kurzer Zeit so vollständig wie heifses Wasser.

b) Je heifser das Wasser zum Auslaugen angewendet wird, um so mehr Sulfide werden gelöst, oder in anderen Worten, je heifser das Wasser benutzt wird, in um so kürzerer Zeit hat man eine an Sulfid reiche Lösung.

c) Das Hyposulfit hat den wesentlichen Einflufs auf das specifische Gewicht der Laugen, die Sulfide verändern dasselbe nur unbedeutend. Einige Analysen von Laugen mögen dies klarer zeigen:

Spec. Gew.	Sulfid	Hyposulfit
	in Cubikcentim. 0,1-Jodlösung	
1,080	7,7	3.3
1,081	9,9	3,4
1.081	10,4	3,4
1,081	11.0	3,4
1.081	11,5	3.4
1.081	12,1	3.4

Spec. Gew.	Sulfid	Hyposulfit
	in Cubikcentim. 0,1-Jodlösung	
1,069	8.1	3,0
1,075	8,8	3,2
1,078	7.0	3.7
1,089	8.8	4,4
1,090	6,0	4,6
1,094	4.5	6,1
1,105	5,8	6,6

Diese Analysen zeigen, dafs bei constant bleibendem Hyposulfit das specifische Gewicht unbedeutend wechselt, trotz ziemlich grofsen Schwankungen der Sulfide.

d) Calciumhydrosulfid wird nur von Sulfid haltigen Lösungen aufgenommen und findet sich vorzugsweise in unterblasenen Laugen, weniger in überblasenen.

3) *Einflufs der Zeit auf die Lösung der Calciumsulfide aus oxydirtem Rückstande.* Nachdem ich gefunden, dafs Sulfide um so leichter sich lösen, je heifser das Lösungsmittel angewendet wird, so blieb mir noch übrig, Versuche zu machen über den Einflufs der Zeit auf die Löslichkeit derselben in heifsem Wasser.

Oxydirter Sodarückstand wurde mit Wasser von 90⁰ übergossen, so dafs dieser etwa 2^{cc} hoch mit Flüssigkeit überdeckt war; das Ganze wurde im Wasserbad constant auf 90⁰ gehalten und das verdampfende Wasser oft ersetzt. Jede $^1/_2$ Stunde wurde eine Probe von 20^{cc} gezogen mit der Vorsicht, vorher sorgfältig bis zu einer zu Anfang des Versuches am Rande der Schale gemachten Marke Wasser nachzufüllen. In der jeweiligen Probe wurde Sulfid, Hyposulfit und Hydrosulfid bestimmt und die Resultate in Cubikcentimeter 0,1-Jodlösung angegeben:

	Probe sofort	$^1/_2$ Stunde	$^2/_2$	$^3/_2$	$^4/_2$	$^5/_2$	Nach Erkalten
Sulfid	1.0	6.0	13,0	19,0	22.5	25.5	29,0
Hyposulfit . .	10.0	14.5	14.0	13.5	13.5	13.0	13,0
Hydrosulfid .	0	1.0	1.5	2.5	4.0	4.0	4.5

Wiederholte Versuche gaben übereinstimmende Resultate, aus denen folgendes hervorgeht:

a) Das Hyposulfit geht in der ersten halben Stunde vollständig in Lösung; durch die jeweilig gezogene Probe entsteht natürlich eine jedesmalige Abnahme, welche aber gering genug ist, um das Resultat nicht zu beeinflussen.

b) Das Sulfid nimmt mit der Zeit zu, unbeeinflufst durch den Verlust der halbstündlich gezogenen Probe. — Wir haben gesehen, dafs das Hyposulfit den Haupteinflufs auf das specifische Gewicht hat; es wird also hier mit der Zunahme des Sulfides wenig bemerkbarer in der Concentration der Lösung vorgehen, während diese Lösung doch bedeutend werthvoller für die Schwefelausbeutung wurde. Es ist dies eine Thatsache, welche sich den Arbeitern schwer einprägt, die sich aber dadurch sofort bestätigt, dafs man im Grofsen, wenn man lange Zeit auslaugt, mit viel mehr Luft oxydiren mufs, um die Lösungen nicht unterblasen zu erhalten, während man bei kurzem Auslaugen dasselbe Resultat mit weit weniger Luft erhält. Natürlich steht die Menge der erhaltenen Lauge damit in engem Zusammenhange; man erhält um so mehr Lauge, je stärker man oxydirt, je länger man auslaugt (selbstverständlich nur, wenn man in beiden Fällen auf *dieselbe* Stärke der Lösung arbeitet).

c) Auch hier geht Hydrosulfid erst in Lösung, nachdem sich beträchtlich Sulfid gelöst hat. Es mag sein, dafs es sich dann erst bildet.

4) *Vorgänge bei der Zersetzung der Schwefellaugen mit Salzsäure von* 5^0 *Tw.* Um einen Einblick in die Art der Zersetzung zu gewinnen, behandelte ich Schwefellaugen vorsichtig nach und nach mit kleinen Mengen Salzsäure von 5^0 Tw. und beobachtete die Zersetzung, welche dabei periodisch vor sich ging. Es sollte entschieden werden, ob bei ungenügendem Säurezusatz nur Sulfid oder beides, Sulfid und Hyposulfit zugleich, zersetzt werde. Es wurden zwei Versuchsreihen angestellt, mit kalten und mit heifsen Laugen.

a) Kalte Lauge wurde nach und nach mit verdünnter Salzsäure versetzt, bis die Gelbfärbung verschwand; dabei wurde nach jedem Säurezusatz eine Probe gezogen und analysirt. Die Resultate sind in Proc. Schwefel angegeben, d. h. Gramm in 100^{cc}:

	Anfängliche Lauge	Nach zunehmendem Säurezusatz			
		I	II	III	IV
Schwefel als Sulfid (CaS_2)	2,11	1,82	0,93	0,48	0
„ „ Hydrosulfid	0,64	0,16	0,16	0,08	0
„ „ Hyposulfit	2,05	1,79	1,66	1,60 schwach gelblich.	1,60 farblos.

b) Heifse Lauge wurde auf dem Wasserbad auf 70^0 gehalten und wie oben mit Salzsäure behandelt, bis die Lösung farblos war:

	Anfängliche Lauge	Schliefslich farblose Lauge
Schwefel als Sulfid	2,78	0
„ „ Hydrosulfid	0,40	0
„ „ Hyposulfit	2,11	1,79

Die Salzsäure zersetzt somit vor Allem Sulfide und nur wenig Hyposulfit; letzteres wahrscheinlich nur, weil man die Salzsäure nicht vorsichtig genug zusetzen kann. Hätte ich weit gröfsere Mengen Lauge angewendet, so würde ich die Säure verhältnifsmäfsig langsamer haben zusetzen können und jedenfalls eine noch begrenztere Zersetzung des Hyposulfites erreicht haben.

Aus diesem Versuch geht weiter hervor, dafs man bei der Zersetzung der Schwefellauge darauf achten mufs, dafs Lauge und Säure *sofort* innig gemischt werden, so dafs weder Lauge, noch Säure im Ueberschufs vorhanden ist. Man erhält dann eine viel vollständigere Zersetzung und vermeidet Verluste durch entweichenden Schwefelwasserstoff, welche man ohne derartige Mischung von Lauge und Säure selbst bei stark überblasenen Laugen nicht verhindern kann. Wie man die Laugen im Grofsen innig vermischen kann, soll unten erklärt werden.

5) *Verhalten von Sulfiten im Sodarückstand.* Da sich bei der Oxydation von Sodarückstand eine nicht unbeträchtliche Menge Sulfit bildet, wünschte ich zu wissen, ob für dieses Sulfit keine Lösungsbedingungen existiren, oder gefunden werden können. Ich fand durch Digeriren von schwefligsaurem Kalk, dafs nur stark Sulfid haltige (unterblasene) Laugen einen merklichen Einflufs auf diesen ausüben und ihn in kleinen, praktisch unbedeutenden Mengen lösen. (Schlufs folgt.)

Ueber die Vertheilung des Zuckers in der Rübe; von G. Marek.

Um die *Beziehungen des specifischen Gewichtes der ganzen Rübe und deren einzelne Theile zu deren Saftdichtigkeit und Zuckergehalt* festzustellen, verwendete *G. Marek* nach den *Mittheilungen des landwirthschaftlichen Institutes in Königsberg*, 1882 S. 53 tadellose Rüben von 1,05 bis 1,07 sp. G., welche zunächst in feuchtem Sande eingekellert wurden. Schon nach 1 Monat zeigten viele derselben nur noch ein Eigengewicht von 1,03 bis 1,04, keine einzige hatte noch das Gewicht von 1,07. Diese Abnahme des Eigengewichtes ist theils auf das Wachsthum der Rübenblätter, mehr noch auf das Eindringen von Luft in die Fibrovasalstränge und das Zellgewebe der Rübe zurückzuführen. Es empfiehlt sich daher, zur Rübensortirung nur kurz vorher aus der Erde genommene Rüben zu verwenden.

Es wurde nun jede Rübe als ganze Rübe in der Salzlösung geprüft, dann in 4 Theile zerschnitten, und zwar in Kopf, Wurzelspitze, Mittelstück und einem dem Mittelstück entnommenen seitlichen Abschnitt (mittlerer Abschnitt), welche zur Bestimmung ihres specifischen Gewichtes in Salzlösungen gebracht wurden. Die Resultate dieser mit 68 Rüben ausgeführten Untersuchungen lassen jedoch ein bestimmtes Verhältnifs nicht

herausfinden; vielmehr zeigen die Unterschiede zwischen dem specifischen Gewicht der ganzen Rübe und der einzelnen Theile theils geringere (I bis III), theils erhebliche Abweichungen (IV bis VI):

	I	II	III	IV	V	VI
Ganze Rübe	1,034	1,043	1,052	1,033	1,046	1,054
Kopfende	1,038	1,042	1,053	1,042	1,045	1,056
Wurzelspitze	1,038	1,047	1,055	1,056	1,061	1,072
Mittlerer Abschnitt . .	1,038	1,042	1,051	1,044	1,046	1,066
Rumpf	1,040	1,047	1,047	1,012	1,053	1,057.

Es scheint, dafs ganze Rüben mit geringerer Schwere in den einzelnen Theilen gröfsere Unterschiede zeigen als Rüben mit höherem specifischem Gewicht. So ergaben 23 Rüben von 1,03 bis 1,04 sp. G., 25 Rüben von 1,04 bis 1,05 und 19 Rüben von 1,051 bis 1,064 sp. G. im Mittel folgendes specifische Gewicht:

Spec. Gew. =	1,03 bis 1,04	1,04 bis 1,05	1,051 bis 1,064
Ganze Rübe	1,0345	1,0453	1,0547
Kopf	1,0399	1,0486	1,0546
Wurzelspitze	1,0513	1,0582	1,0629
Mittlerer Abschnitt	1,0405	1,0484	1,0537
Rumpf	1,0420	1,0514	1,0558

Ganze Samenrüben zeigen somit in Salzlösungen im Allgemeinen ein kleineres specifisches Gewicht als deren einzelne Theile; der Unterschied ist um so gröfser, je kleiner das specifische Gewicht der ganzen Rübe ist. Von den einzelnen Theilen ist die Wurzelspitze am schwersten, dann folgen Rumpf, mittlerer Abschnitt und Kopf oder Wurzelhals. Für die Sonderung der Rüben zur Zucht ist somit dem Einwerfen der ganzen Rübe die Verwendung der einzelnen Rübentheile vorzuziehen. An der ganzen Rübe bilden die zu belassenden Blattreste das Hindernifs für eine gleichmäfsige Bestimmung; namentlich dringt durch die abgeschnittenen Blattstiele Luft in die Rübe ein und ändert ihr specifisches Gewicht, so dafs dieses durch die einzelnen Rübentheile genauer zu ermitteln ist. Der Kopftheil kann hierzu nicht verwendet werden, da mit dessen Entnahme die Rübe zerstört würde; die unterste Spitze gibt zu hohe Angaben; der seitliche Abschnitt eignet sich dagegen für die Trennung schwerer Rüben von leichteren am besten und kommt dieser der wahren mittleren Schwere der Rübe am nächsten.

Zur Feststellung des Verhältnisses der specifischen Saftschwere der einzelnen Theile zu der ermittelten specifischen Schwere in Salzlösungen wurden die einzelnen Rübentheile nach der Bestimmung in der Kochsalzlösung mit einem Tuche abgetrocknet, zerrieben, geprefst und die erhaltenen Säfte mit der *Westphal*'schen Wage gewogen. Es zeigte sich, dafs die specifischen Gewichte der einzelnen Theile nicht mit der Saftdichtigkeit übereinstimmten, dafs somit im Einzelfalle beide Verfahren nicht vergleichbar sind. Im Durchschnitt war die Saftschwere bei den Rüben mit dem specifischen Gewicht in der Salzlösung von:

Rüben, sp. G.	Saftschwere Kopf	Wurzelspitze	Mittlerer Abschnitt	Rumpf
1,030 bis 1,040	1,0578	1,0592	1,0597	1,0585
1,040 bis 1,051	1,0625	1,0635	1,0645	1,0625
1,051 bis 1,064	1,0647	1,0648	1,0664	1,0652
Mittel von 68 Rüben . .	1,0616	1,0625	1,0634	1,0629

Die Angaben der Saftschwere sind daher höher als die Gewichte der Rüben in Salzlösungen, was dadurch erklärlich wird, dafs bei den ganzen Stücken das Mark bezieh. die Zellularsubstanz und die Lufteinschlüsse mitgewogen werden. Das Verfahren der Bestimmung des Werthes der Rüben durch Wiegen des Saftes ist daher viel sicherer als die specifische Gewichtsbestimmung der ganzen Rübe, welche namentlich *Krocker* in seinem *Leitfaden der agrikultur-chemischen Analyse* (S. 158) empfiehlt.

Bei der *Feststellung der Unterschiede zwischen dem specifischen Gewichte des Saftes und dem durch Polarisation ermittelten Zuckergehalte* sowohl bei den einzelnen Rübentheilen, wie in den gefundenen Mittelzahlen ergab sich, wie aus der nebenstehenden Tabelle I hervorgeht, dafs gleichen Polarisationen ungleiche Saftdichtigkeiten zukommen und dafs bei gleichen Saftdichtigkeiten ungleiche Polarisationen anzutreffen sind. Bei der gröfseren Zahl der Untersuchungen geht jedoch das specifische Gewicht des Saftes mit dem Zuckerge-

Tabelle I.

	Specifisches Gewicht in der Salzlösung					Saftschwere nach der Westphal'schen Wega				Polarisation			
Ganze Rübe	Kopf	Schwanz	Mittlerer Abschnitt	Rumpf	Kopf	Schwanz	Mittlerer Abschnitt	Rumpf	Kopf	Schwanz	Mittlerer Abschnitt	Rumpf
1,034	1,038	1,038	1,038	1,040	1,0535	1,0575	1,0575	1,0595	9,59	10,99	11,40	12,58
1,034	1,041	1,046	1,034	1,035	1,064	1,063	1,065	1,0645	14,07	14,05	15,17	14,50
1,040	1,041	1,059	1,042	1,054	1,058	1,064	1,0605	1,061	14,64	14,73	14,38	15,11
1,041	1,049	1,056	1,049	1,052	1,072	1,0695	1,065	1,0655	15,98	15,42	14,51	15,22
1,044	1,048	1,058	1,048	1,049	1,070	1,064	1,065	1,060	15,97	15,94	15,27	15,96
1,045	1,045	1,049	1,043	1,041	1,060	1,0655	1,068	1,068	10,94	12,57	13,09	13,56
1,049	1,054	1,066	1,054	1,056	1,069	1,070	1,072	1,069	16,18	16,33	16,13	17,49
1,050	1,048	1,061	1,050	1,055	1,062	1,067	1,0695	1,0665	12,30	14,45	13,80	13,94
1,051	1,054	1,054	1,049	1,052	1,063	1,060	1,0715	1,0575	13,50	13,84	14,08	14,80
1,054	1,056	1,072	1,066	1,057	1,0665	1,0595	1,0665	1,0635	14,17	13,60	14,91	15,32
1,054	1,056	1,060	1,052	1,052	1,0675	1,0665	1,065	1,062	14,66	15,50	14,98	15,98
1,055	1,058	1,066	1,059	1,066	1,0695	1,0675	1,070	1,070	15,30	15,54	15,97	16,98
1,056	1,053	1,069	1,056	1,062	1,065	1,0625	1,066	1,071	13,58	13,30	13,77	15,12
1,064	1,065	1,070	1,060	1,061	1,069	1,0725	1,0705	1,0765	14,98	15,77	15,11	16,89
1,053	1,056	1,060	1,060	1,056	1,060	1,0635	1,0645	1,060	13,24	14,87	16,08	15,22
1,060	1,0545	1,0585	1,056	1,0615	1,0635	1,0645	1,064	1,0625	13,22	15,52	14,85	13,49
1,049	1,051	1,0589	1,051	1,053	1,0645	1,0648	1,0662	1,0648	13,89	14,53(?)	14,596	15,135

halt bei Rüben, welche unter gleichen Verhältnissen gezogen sind und derselben Sorte angehören, ziemlich parallel, so dafs die Bestimmung der Saftschwere der Rüben sehr wohl zur Ermittelung guter Samenrüben dienen kann.

Zur *Untersuchung der Vertheilung des Zuckers in der Rübe* zerlegte ***Marek*** die Rüben der Länge nach in 8 gleiche Theile und ermittelte von jedem einzelnen Theile das absolute Gewicht, die gewonnene Saftmenge, die specifische Saftschwere und die Polarisation des Saftes; Kopf und äufserste Wurzelspitze waren ausgeschlossen. Ein zweiter Theil Rüben wurde mittels Hohlmesser nach den peripherischen Theilen so zerlegt, dafs der erste Cylinder den inneren und den 2. Fibrovasalstrang, der zweite und der dritte Cylinder je die beiden folgenden und der vierte die Rinde enthielt. Dabei lieferte der innerste Rübencylinder, bestehend aus dem 1. und 2. Fibrovasalstrange, einen aus der Presse fliefsenden hellgelben Saft, welcher nach 8 Minuten langem Stehen schmutzig lichtgrün wurde; das Gereibsel dieses Saftes war hellgelb und behielt diese Farbe auch der Prefskuchen. Der Saft vom zweiten Cylinder, enthaltend den 3. und 4. Fibrovasalstrang, wår bei seinem Hervorquellen aus der Presse lichtgrün und grünlich gelb und ging nach 8 Minuten langem Stehen in eine graugrüne Steinfarbe über, welche viel dunkler war als die Saftfarbe des ersten Cylinders, der bereits 1/2 Stunde gestanden hatte. Gereibsel wie Prefskuchen besafsen eine weifslich gelbe Farbe und behielten diese auch noch nach längerer Zeit. Bei dem dritten Cylinder (5. und 6. Fibrovasalstrang) war das Gereibsel weifslich gelb und von röthlich blauen Flecken inselartig durchsetzt. Der Saft hatte beim Ausfliefsen aus der Presse eine dunkelgraue schmutziggraue Farbe, bei welcher die Einmischung des gelben Saftes wie beim ersten und zweiten Cylinder noch deutlich erkennbar war. Die Verfärbung ins Dunkle wurde alsbald kräftiger und machte nach einem 1stündigen Stehen einer merklichen Aufhellung wieder Platz. Die Prefskuchen färbten sich bald dunkel. Das Gereibsel des vierten Cylinders bezieh. der Rinde und der daran stofsenden Theile war röthlich, der Saft zeigte bei dem Ausfliefsen die Farbe der Alizarintinte, welche bald nachdunkelte und nach 10 Minuten ganz schwarz erschien. Die Prefskuchen nahmen schon während des Pressens die bekannte dunkle Farbe an. (*Sostmann* sieht die Ursache der Färbung des Rübensaftes in der Oxydation eines farblosen Rübenbestandtheiles zu Ulmin- und Huminstoffen. Dem entsprechend wurde schon früher das Schälen der Rüben zur Gewinnung reinerer Säfte vorgeschlagen.)

Die durch die genannten Untersuchungen erzielten Resultate entsprachen aber nicht den Erwartungen, da sie für die Bestimmung des mittleren Saftgehaltes der Rübe im Allgemeinen nicht verwendbar waren.

Es wurden nun je 30 grofse, mittlere und kleine Rüben in 2 Hälften der Länge nach getheilt und je 30 halbirte Rüben einmal zur Bestim-

mung der Vertheilung des Zuckergehaltes in den Längen und dann zur Untersuchung in den peripherischen Theilen benutzt, um festzustellen, wie sich der Zuckergehalt bei grofsen, mittelgrofsen und kleinen Rüben vertheilt vorfindet. Wird die Rübe am Kopfe bis zu den Blattstielresten abgeschnitten und der zurückbleibende Theil in 8 Stücke zerlegt, so ist der Kopftheil der schwerste; der Procentantheil des ersten Längenstückes nächst dem Wurzelhalse beträgt bei 90 Rüben im Mittel 30,87, der zweite 25,56, der dritte 17,44, die folgenden 11,49, 6,83, 4,09, dann 2,39 und der achte 1,33 Proc. Der Verlust, welchen der Rübenbauer dadurch erleidet, dafs die untersten Enden der Rübe bei der Ernte im Boden bleiben, ist somit sehr gering, da der unterste Theil der Rübe nur 1,33 Proc. beträgt; dagegen kann ein zu starkes Putzen der Rübe, welches namentlich bei Rüben mit hohem Blattansatz und ungünstig gebauten, breiten, aus der Erde hervorragenden Köpfen vorkommt, 15 bis 25 Proc. ausmachen, eine Differenz, welche für den Landwirth sehr empfindlich wird und die Vortheile einer angewendeten künstlichen Düngung mitunter aufzuheben vermag. Deshalb werden die Rüben mit kleinen und vollständig in dem Boden sitzenden Köpfen und einem Wurzelhals, bei welchem der Blattansatz nicht tief an dem Wurzelkörper herabreicht, den geringsten Ausfall bei dem Putzen der Rüben ergeben.

Das höchste specifische Gewicht besitzen die Säfte des 2. und dann des 3. Längentheiles. Von da an mindert sich die Saftschwere immer mehr und mehr und findet ihre kleinste Zahl in der Rübenspitze. Die Saftdichtigkeit des Kopfes ist dagegen höher wie jene der vier unteren Längentheile. Die höchste Polarisation ergab der zweite dem Kopfende zunächst liegende Längentheil; von da an sank dieselbe bis zur Wurzelspitze. Das Kopfende steht hierbei zwischen dem 5. und dem 6. Längentheile, ein Resultat, welches den Angaben von *Violette* (vgl. *Wagner's Jahresbericht*, 1875 S. 787) völlig widerspricht. Der gröfste Reinheitsquotient war bei den grofsen Rüben in dem 5., bei den mittelgrofsen in dem 4. und bei den kleinen Rüben in dem 5. Längentheil vorhanden.

Für die Untersuchung der peripherischen Theile wurde nur die obere Hälfte der Rübe benutzt und diese mit Hinweglassung des äufsersten, dem Wurzelhalse zugekehrten Theiles von $^1/_{16}$ der ganzen Rübenlänge, welcher wie auch die untere der Wurzelspitze zugewendete Hälfte der Rübe zur Untersuchung nicht geeignet schien, weil die Fibrovasalstränge hier nicht mehr deutlich abgegrenzt sind.

Nach diesen Untersuchungen, deren Durchschnittsresultate in der Tabelle II zusammengestellt sind, weichen die Gewichtszahlen der einzelnen von Fibrovasalsträngen begrenzten ringförmigen Theile der Zuckerrübe von einander nicht wesentlich ab; die inneren Ringe ergeben etwas kleinere Gewichtsantheile. Die Saftmengen der inneren Fibrovasalstränge sind gröfser wie jene der mehr gegen den Umfang gelegenen. Die Ursache liegt in den kleineren Zellpartien und in der Schwierigkeit der

Tabelle II.

Bezeichnung der untersuchten Rüben	Gewicht der Rübentheile	Gewicht der gewonnenen Saftmasse aus den einzelnen Theilen	Spec. Gew. des Saftes	Trockensubstanz	Polarisation des Saftes	Reinheitsquotient
	g	g				
Ganze Rübe	382,818	153,69	—	—	—	—
Kopf (1/16 der ganzen Rübenlänge)	56,133	27,866	1,0616	15,046	11,076	73,614
Rumpftheil (7/16 der ganzen Rübenlänge) . . .	269,597	97,542	—	—	—	—
Innerste und 2. Fibrovasalstranggrenze	26,044	12,397	1,065	15,837	12,396	78,398
3. Fibrovasalstranggrenze	34,088	13,000	1,0643	15,674	12,504	79,775
4. „	41,866	16,787	1,065	15,837	12,888	81,379
5. „	46,533	18,363	1,065	15,837	12,897	81,435
6. „	42,244	13,780	1,0673	16,371	13,358	81,595
7. „	37,711	12,741	1,067	16,302	12,979	79,622
8. „ (Rinde)	41,111	10,474	1,0596	14,571	10,427	71,559
Schwanzende	57,088	28,282	1,0616	15,046	11,411	75,840

Saftgewinnung dieser Theile mit der Handreibe. Das specifische Gewicht, der Zuckergehalt und der Reinheitsquotient laufen parallel. Dieselben sind verhältnifsmäfsig geringer in den centralen Rübentheilen. Sie wachsen bis zu dem 6. Fibrovasalstrange, verkleinern sich wieder bei dem 7. Strange und zeigen in der Rinde die kleinsten Zahlen.

Die Maschinenanlage des Wasserwerkes Darmstadt.

Ueber die Maschinenanlage des Darmstädter Wasserwerkes hielt kürzlich *Alb. Huber*, Ingenieur der Firma *G. Kuhn* in Stuttgart-Berg, welche die Ausführung übernommen hatte, einen Vortrag im Württembergischen Bezirksverein deutscher Ingenieure, dessen wesentlichster Inhalt allgemeinere Beachtung verdient und deshalb in Nachstehendem wiedergegeben ist.

Die Maschinenfabrik *G. Kuhn* übernahm nach den Ergebnissen der Vorverhandlung die Erbauung zweier vollständig von einander unabhängigen Dampfpumpwerke, von denen jedes bei 30 Umgängen in der Minute in 22 Stunden 2200^{cbm} Wasser auf eine gesammte Widerstandshöhe von 120^{m} liefern sollte. Das Nutzwasser war bei einer maximalen Saughöhe von 6^{m},5 durch sechs etwa 300^{m} von der Pumpstation entfernte Filterbrunnen dem Grundwasserstrome der rechtsseitigen Rheinebene zu entnehmen und durch eine etwa 10^{km} lange Druckleitung von 375 und 500^{mm} lichter Weite nach dem Hochreservoir zu fördern. Den Kohlenbedarf sicherte *G. Kuhn* mit 1^{k},4 Nufskohle aus der Zeche Vollmond für 1^{e} effectiv und Stunde zu oder mit anderen Worten: mit 1^{k} dieser Kohle 193600^{l} Wasser 1^{m} hoch zu heben, die Anheizkohlen nicht mitgerechnet.

Maschinenanlage. In dem 17^{m},75 langen und 10^{m},5 breiten Maschinenhause, dessen Sohle im Grundwasser liegend der wasserdichten Herstellung grofse Schwierigkeiten entgegenstellte, weshalb auch für die Fundamente eine gröfste Tiefe von nur 1^{m},3 gestattet war, ist zunächst der grofse Saugwindkessel von reichlich 2^{cbm} angeordnet. Das aus den 6 Tiefbrunnen angesaugte Wasser strömt demselben durch eine 650^{mm} weite Leitung zu und wird von hier aus durch zwei getrennte Leitungen von 255^{mm} lichter Weite nach den Pumpen vertheilt.

Sodann sind parallel der Gebäudelängsachse die beiden genau gleich grofsen, symmetrisch angeordneten, direkt und doppelt wirkenden Plungerpumpen auf-

gestellt, deren wesentliche Anordnung folgende ist: Ein kräftiger Hohlgufsbalken, welcher das Fundament seiner ganzen Länge nach fafst und zugleich den Vertikalkräften wirksam begegnet, trägt angegossen das Kurbelwellenlager und die Rundführung, an deren Flansche sich concentrisch eingepafst der Dampfcylinder von 460^{mm} Durchmesser und 920^{mm} Hub ansetzt; derselbe ist behufs freier Ausdehnung durch die Wärme nicht unmittelbar auf dem Fundamente festgeschraubt, sondern in einer Schlittenführung verschiebbar; er ist mit Dampfmantel versehen und auch die Cylinderdeckel sind geheizt.

Die Steuerung, wohl die einfachste Präcisionsschiebersteuerung, ist nach *Guhrauer*'s System; sie liefert tadellose Diagramme selbst bei den höchsten Tourenzahlen. Ihre Wirkungsweise kann als bekannt vorausgesetzt werden (vgl. *Krause* 1874 **212** * 360. *Guhrauer* 1881 **239** * 169); nur sei bemerkt, dafs, wenn beim Schieberanstofs keine Rückwirkung auf den Regulator erfolgen und die für Condensationsmaschinen unerläfsliche, wenigstens scheinbare Nullfüllung zur Verhütung des Durchgehens der Maschine beim Leergange erreicht werden soll, die Steigung der schraubenförmigen Anstofsfläche auf der Expansionsschieberstange gering und die Schieberverschiebung bedeutend wird, weshalb die Drehung der Expansionsschieberstange etwa $^3/_4$ Umdrehung betragen mufs. Ein gewöhnlicher Pendelregulator mit gekreuzten Armen besorgt in durchaus befriedigender Weise den Eingriff in die Expansion. Zur Verhütung grofser schädlicher Räume und Zapfenreibungen werden die Schieber von einer durch Stirnräder betriebenen besonderen Steuerwelle aus gezogen.

Die Condensationspumpe, welche von einer auf der hinteren Seite der Kurbelwelle aufgesteckten Kurbelscheibe aus betrieben wird, liefert durchschnittlich 92 Proc. Vacuum. Ein hier eingeschaltetes Wechselventil dient zum Zwecke des Arbeitens ohne Condensation. Die specifischen Pressungen der Zapfen und der auf einander gleitenden Flächen sind gering; sie betragen für den Kurbel- und Kreuzkopfzapfen 60^k, für das Kurbelwellenlager unter Berücksichtigung des Schwungradgewichtes 15^k, für das Kreuzkopfgleitstück 2^k. Zwischen Dampfmaschine und Pumpe ist ein Zwischenstück eingeschaltet, welches endgültig deren gegenseitige Entfernung fixirt; eine direkte Verbindung in der Cylinderachse der Maschine hat sich nach früheren Ausführungen als nicht nöthig erwiesen.

Durch Wahl der Ringventile, deren treffliche Wirkungsweise sich schon bei einer anderen Ausführung (Efslingen 1876) erprobt hatte, ergab sich die ganz eigenartige Pumpenconstruction. Sie besteht nämlich aus einem Gufskörper, worin die Saugventile sitzen, anschliefsend an das vorerwähnte Zwischenstück, und in welchen das Zulaufrohr von dem grofsen Saugwindkessel derart einmündet, dafs sich in unmittelbarer Nähe der Saugventile noch ein sehr wirksamer kleinerer Saugwindkessel bildet; ferner aus den beiden Druckventilgehäusen mit dem sie achsial durchdringenden Kolbenkörper, an welchen die Stopfbüchsengehäuse concentrisch angepafst und angeschraubt sind. Diese Anordnung gestattet ein jederzeit leichtes Auswechseln der Stopfbüchsenfutter.

Der Plungerkolben, aus besonders hartem Gufs und möglichst leicht, hat 210^{mm} Durchmesser und ist mit seiner Kolbenstange verflanscht; die Kolbenstange ihrerseits ist mit der Dampfkolbenstange in leicht löslicher Muffenverbindung.

Die Ventile bestehen aus je 3 Etagen und gestatten bei einer Erhebung von 6^{mm} einen freien Durchgangsquerschnitt von 450^{qc}, was bei 32 Umgängen in der Minute der Maschine einer Wassergeschwindigkeit von 0^m,66 in der Sekunde entspricht. Die sämmtlich genau gleich grofsen, gleich schweren und ausbalancirten gufseisernen Ventilringe mit 15^{mm} breiten Sitzflächen sind mit Leder, die Ventilsitze mit Metall besetzt. Der Auflagedruck beträgt bei 10^{at},4 Widerstandshöhe 30^k/qc. Sie haben bis jetzt etwa 5000000 Hübe gemacht, ohne dafs eine Beschädigung des Lederbesatzes zu gewahren ist. Die Druckventile können nach oben, die Saugventile zur Seite aus den Ventilgehäusen herausgenommen werden. Möglichst nahe und symmetrisch zu den beiden Ventilgehäusen ist unter Einschaltung je einer Rückschlagklappe der Druckwindkessel angeordnet. Derselbe ist aus Schmiedeisen mit gufseisernem Ansatzstück, auf 25^{at} amtlich geprüpft und für 0^{at},125 Druckschwankung berechnet. Selbstredend sind die Pumpen ausgerüstet mit den nöthigen Schiebern an Saug- und

Druckwindkesseln, den Luftsaug- und Ventilkörper-Entlüftungsventilen, sowie den Sicherheits- und Ablafsventilen.

Im Maschinenhause befindet sich schliefslich noch eine Dampfpumpe zum Entwässern der Fundamentgruben, sowie zum Fortschaffen des Abwassers der Pumpen.

Kesselanlage. Das Kesselhaus von 13^{m} Länge und 11^{m},5 Breite nimmt 3 Feuerrohrkessel auf, von je 49^{qm} Heizfläche, für 6^{at},5 Ueberdruck gebaut, jeder ausreichend zum Betrieb einer Maschine. Sie haben je 1680^{mm} Durchmesser bei 6^{m},700 Länge und enthalten je 2 Feuerröhren von 630^{mm} Durchmesser mit je 4 Gallowayröhren. Ferner ist über den Kesseln ein Röhrenvorwärmer von 11^{qm} Heizfläche und aus je 8 gufseisernen Röhren von je 175^{mm} lichter Weite und 2900^{mm} Länge bestehend derart in die Rauchzüge und in die Speisewasserleitung eingeschaltet, dafs er jederzeit in oder aufser Thätigkeit gesetzt werden kann, ohne den sonstigen Betrieb zu stören. Die Rostfläche des Planrostes beträgt 0^{qm},9.

Im Vorplatze der Kessel ist unterirdisch ein Speisewasserbehälter aus Eisenblech aufgestellt, eine gufseiserne Wärmschlange enthaltend, durch welche das aus den Condensationswasserableitern der Maschinen abgehende Wasser abfliefst und das Speisewasser erwärmt wird. Der Röhrenvorwärmer und die Wärmschlange erhöhen die Temperatur des Speisewassers um etwa 50^{0}. Zur Kesselspeisung ist an jeder Maschine eine Speisepumpe angebracht, welche mittels Gegenkurbel vom Condensatorkurbelzapfen aus betrieben wird und aus dem Warmwasserbehälter das Speisewasser durch den Röhrenvorwärmer oder mit Umgehung desselben direkt in die Kessel fördert. Als Reservespeisevorrichtung dient eine Abzweigung von der Hochdruckleitung, welche mit der Speisewasserleitung durch eine geeignete Verschlufsvorrichtung in Verbindung steht.

Der runde Kamin hat 1^{m} Durchmesser und 30^{m} Höhe. Die Verbrennung mufs als rauchfrei bezeichnet werden.

Die ausgeführte Anlage wurde nun den eingehendsten Untersuchungen unterworfen. Zunächst handelte es sich um eine Bestimmung des Volumeneffectes der Pumpen. Zu diesem Zwecke wurde (am 8. Februar 1881) das Stadtrohrnetz von der Hochdruckleitung abgesperrt und genau 4 Stunden lang mit beiden Pumpen in die eine Hälfte der Hochreservoire gepumpt. In dieser Zeit hatten die Pumpen zusammen 15 486 Touren gemacht, was einer theoretischen Leistung von 919^{cbm},218 entspricht. Im Hochbehälter hatte das Wasser in dieser Zeit um 156^{cm},43 zugenommen und, da 1^{cm} Höhe nach genauen vorausgegangenen Ausmessungen 5^{cbm},675 entspricht, so waren demselben in dieser Zeit 887^{cbm},74 Wasser zugeflossen. Da das Speisewasser der Hochdruckleitung entnommen wurde, so ist die äquivalente Menge von 3^{cbm},68 noch zu addiren, ebenso der nach früheren Versuchen bestimmte Wasserverlust der Druckleitung, an welcher sich 30 Schieber und 21 Hähne befinden, mit minutlich 4^{l},233 oder mit 1^{cbm},016 in 4 Stunden. Es sind somit 892^{cbm},436 als dem Reservoir zugeflossen in Rechnung zu bringen und ergibt sich hieraus ein Nutzeffect der Pumpen von 97,08 Proc. Dieser Nutzeffect wurde den sich hier anreihenden Versuchen über den Kohlenverbrauch zu Grunde gelegt. Im Mittel betrug nun bei den betreffenden 10tägigen Versuchen (*Müller* und *G. Kuhn*):

Versuchsdauer	9 Stdn.
Kesselspannung	6^{at}
Condensationsvacuum	92 Proc.
Gesammte Widerstandshöhe	99^{m},176
Tourenzahl in der Minute	32,12
Sekundlich geförderte Wassermenge	30^{cbm},224
Effective Pferdekraft	40^{e},1
Stündlicher Wasserverbrauch für 1^{e} und Stunde	10^{k},2
Stündlicher Kohlenverbrauch für 1^{e} und Stunde	1^{k},28
Schlackengehalt der Kohle	7,5 Proc.

Es wurden mit 1^{k} Kohle 210 937^{l} 1^{m} hoch gehoben, also 9 Proc. mehr als garantirt (193 600^{l}), ungeachtet dessen, dafs Förderkohle mit einem Grubenpreise von 65 Pf. für 100^{k} zur Verwendung kam, während vertragsmäfsig Stückkohlen mit einem Grubenpreise von 95 Pf. hätten gebrannt werden dürfen.

Unter effectiver Leistung war zu verstehen: die wirklich geförderte sekundliche Wassermenge in Kilogramm, multiplicirt mit dem Manometerstande des Druckwindkessels während des Ganges der Maschine, vermehrt um den Höhenunterschied des Wasserstandes im Druckwindkessel und in den Brunnen während der Dauer des Versuches, ausgedrückt in Meter, und dividirt durch 75.

Bei der 2. Versuchsreihe (*Grahn*, *Hobrecht* und *Schäffer*) hatten die Pumpen in 22 Stunden 84891 Touren gemacht, was einer theoretischen Leistung von 5039^{cbm} entspricht. Hierbei war das Reservoir vom Stadtrohrnetze nicht abgesperrt und es wies nach Beendigung des Versuches einen Inhalt von 3986^{cbm} auf. Der Wasserverbrauch der Stadt während dieser Zeit wurde von der Betriebsleitung zu 800^{cbm} angegeben und kamen somit bei der Effectsbestimmung 4786^{cbm} als wirklich geförderte Wassermenge in Rechnung, was einem Wirkungsgrade der Pumpen von 95 Proc. entspricht (gegenüber dem früher genauer ermittelten von 97,08 Proc.). Die gesammte Widerstandshöhe betrug, da beide Maschinen gleichzeitig in Betrieb waren, 104^{m},38 und die effective Leistung beider Maschinen zusammen 84^{e},1. Die während der Versuchszeit abgenommenen Diagramme wurden der Berechnung unterzogen und ergaben bei einem mittleren Drucke von 0^{k},738 unter der atmosphärischen Linie und bei 1^{k},705 über derselben, also bei einer mittleren Spannung von 2^{k},443 bei 32 Touren der Maschinen eine indicirte Leistung von 104^{e},34, woraus sich ein Nutzeffect der Maschinenanlage von 80,6 Proc. ergibt, was nach Ausspruch der Experten als ein sehr befriedigendes Resultat bezeichnet werden mufs. Unter Einsetzung des thatsächlichen Volumeneffectes der Pumpen von 97,08 (statt 95) Proc. erhöht sich dieser Wirkungsgrad auf etwa 82,4 Proc.

Der Kohlenverbrauch für diesen Versuch stellte sich auf 1^{k},37 der vorerwähnten Förderkohle einschliefslich der Schlacken und der Kohlen zum Anheizen, während *G. Kuhn* 1^{k},4 Stückkohlen garantirt hatte, ohne die Kohlen zum Anheizen.

Ein interessantes Nebenresultat sei hier noch angeführt: Wie vorhin erwähnt, betrug die indicirte Leistung für beide Maschinen zusammen 104^{e},34, somit für eine Maschine 52^{e},17, die effective Leistung für eine Maschine 44^{e},1; ferner wurde die Leergangsarbeit der Maschine mit angehängtem Plungerkolben mit 6,9 N_i ermittelt, woraus sich somit eine Zusatzreibung von 1,17 N_i berechnet. Die Leergangsarbeit der Maschine ohne Plungerkolben betrug 4 N_i und somit die Reibungsarbeit des Plungerkolbens 2,9 N_i.

Bei diesen soeben beschriebenen Versuchen wurden die Kessel von Leuten bedient, die noch nie an stationären Kesseln gefeuert hatten, während bei dem nun folgenden von der Betriebsleitung (Oberingenieur *O. Smreker*) ausgeführten dritten Versuche eine Art Concurrenzheizen stattfand zwischen Heizern, welche sich um die Stelle bewarben. Die Versuchsperiode wurde zunächst in zwei Theile getheilt: vom 10. bis 19. August 1881 arbeiteten beide Maschinen je 22 Stunden täglich und wurden im Mittel etwa 4800^{cbm}, also 20 Proc. mehr als die garantirte Wassermenge gefördert (hierbei waren 4000^{cbm} in 22 Stunden zu Grunde gelegt, während *G. Kuhn* der Generalunternehmung *Aird und Marc* in Berlin 4400^{cbm} garantiren mufste); vom 20. August bis 3. September arbeiteten die beiden Maschinen nur noch täglich 21 Stunden und wurden dabei im Mittel 4560^{cbm}, also 11,5 Proc. mehr als die vorgeschriebene Wassermenge gefördert. Der Kohlenverbrauch betrug im Mittel für die ganze Versuchsperiode, abzüglich der zum jeweiligen Anheizen erforderlichen Kohlen, etwa 1^{k},15 für 1^{e} effectiv und Stunde.

Durch dieses Resultat, ein *Betriebsresultat* im wahren Sinne des Wortes, ist somit festgestellt worden, dafs mit 1^{k} Kohle 234800^{l} Wasser 1^{m} hoch gehoben werden, also 21 Proc. mehr als garantirt, und zwar mit einer Kohle, die der vertragsmäfsig ausbedungenen Kohle qualitativ bedeutend nachsteht.

Diese schönen Resultate der Darmstädter Wasserwerksanlage sind um so beachtenswerther, wenn man die *einfachen* Mittel in Betracht zieht, mit welchen sie erzielt wurden: mit einer einfachen *Planrost-Innenfeuerung* und mit einer einfachen *Schieberdampfmaschine*. Es erhält dadurch die Ansicht, dafs der *Flachschieber* denn doch das einfachste Dampfvertheilungsorgan ist, enien neuen schlagenden Beleg. Ausgerüstet mit genügend grofsen Auflageflächen und

einer wirksamen Schmiervorrichtung ist der Flachschieber nicht blofs das einfachste, sondern auch das dauerhafteste und somit das zweckmäfsigste Dampfvertheilungsorgan; denn die Befürchtungen betreffs der grofsen Schieberreibungsarbeiten erweisen sich durch die Erfahrung als übertrieben. (Nach der *Wochenschrift des Vereins deutscher Ingenieure*, 1882 S. 236.)

Die 1000. Locomotive der Locomotivfabrik Kraufs und Comp.

Die Locomotivfabrik *Krauß und Comp.* in München hat zur Feier der Vollendung der 1000. Locomotive ein Gedenkblatt veröffentlicht, welchem folgende statistische Nachrichten entnommen sind:

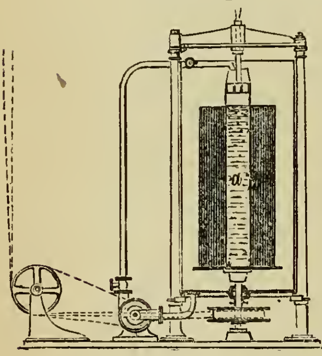
1. Juni 1866 Legung des Grundsteines der Locomotivfabrik am Marsfeld.
31. Mai 1872 Legung des Grundsteines der Locomotivfabrik Filiale Sendling.
1. September 1880 Legung des Grundsteines der Locomotivfabrik Filiale Linz a. Donau.
15. März 1867 Beschickung der Pariser Weltausstellung mit der 1. Locomotive, welche mit der grofsen goldenen Medaille ausgezeichnet wurde.
28. Januar 1871 Ablieferung der Locomotive Nr. 100.
18. December 1872 Ablieferung der Locomotive Nr. 200.
2. Juli 1875 Ablieferung der Locomotive Nr. 500.
6. Mai 1882 Ablieferung der Locomotive Nr. 1000.

Anzahl bereits gelieferter und in Construction begriffener Locomotiven 1095.
Hiervon nach System *Krauß* 888.
„ „ anderen Constructionen 207.

Nach Ländern vertheilt:

Bayern	204	Türkei	12
Uebriges Deutschland	498	Holland	11
Oesterreich-Ungarn	154	Griechenland	11
Italien	86	Schweden und Dänemark	7
Schweiz	40	Südamerika	8
Frankreich	35	Spanien	3
Rufsland	23	Belgien	3

Centrifugalwaschmaschine für Gewebe u. dgl.



Auf der von *Sarfert und Vollert* in Meerane (* D. R. P. Kl. 8 Nr. 17700 vom 17. September 1881) angegebenen Maschine wird die fest auf Siebröhren gewickelte Waare durch Centrifugalkraft gewaschen. Die hohle Wickelwalze aus Kupfer o. dgl. ist vertikal angebracht und wird von dem Vorgelege aus, welches eine Centrifugalpumpe antreibt, durch Riemen in rasche Umdrehung versetzt, während das zugepumpte Wasser oben in die Hohlwalze eintr'tt und durch deren Löcher radial nach aufsen durch die Waare getrieben wird, wobei letztere gründlich gewaschen werden soll. In das Steigrohr der Pumpe kann durch ein Ventil Dampf zur Erwärmung des Wassers eingelassen werden.

Ein runder Kamin.

Ein runder Kamin, welcher von *Jos. Houzer* in Nürnberg für eine der beiden Kesselanlagen auf der Bayerischen Landesausstellung aus Radialformziegeln *ohne Gerüst* erbaut wurde, zeigt bemerkenswerthe Abmessungen: Ueber einem $6^{m},6$ hohen vierseitigen Sockel erhebt sich der runde Schaft, dessen Durchmesser $0^{m},95$ und dessen Höhe über dem Sockel noch $24^{m},4$ beträgt. Dieser Schaft zeigt nun unten am Sockel eine Wandstärke von nur $0^{m},36$, oben da-

gegen eine solche von $0^m,16$; die Mauerstärken sind von 5 zu 5^m Höhe abgesetzt. So geringen Wandstärken dürfte man an derartigen Objekten nur selten begegnen.

Ueber den Silbergehalt von Handelszink.

O. Pufahl hat zur Auffindung von Silber im Zink den beim Lösen von etwa 300^g Zink in verdünnter Chlorwasserstoffsäure zurückbleibenden Metallschwamm unter Cyankalium zusammen geschmolzen und den erhaltenen Bleikönig direkt abgetrieben. Er fand so, dafs das oberschlesische Zink Silber enthält, z. B. eine Probe der Marke „*Giesche's Erben*" 0,001 Proc., Zink von der Lydognia-Hütte 0,0006 Proc. und 3 Proben von der Hohenlohe-Hütte im Durchschnitt 0,002 Proc. Dagegen konnte im Zink von der Vieille Montagne und im Missouri-Zink kein Silber aufgefunden werden. Voraussichtlich stammt der geringe Silbergehalt des Zinkes aus dem die Zinkerze begleitenden Bleiglanze. (*Berg- und Hüttenmännische Zeitung*, 1882 S. 63).

Herstellung von Zündhölzern mittels Rhodanverbindungen.

H. Schwarz in Graz und *Pojatzki* in Deutsch-Landsberg, Steiermark (D. R. P. Kl. 78 Nr. 18656 vom 17. Juli 1881) wollen als Zündmasse statt Phosphor ein Gemenge von Rhodanblei mit gefälltem Schwefelantimon anwenden. Dasselbe wird mit chlorsaurem Kalium oder einem anderen Sauerstoffträger, mit gepulvertem Glas, Quarz, Bimsstein, Ultramarin und ähnlichen Färbe- und Reibungsmitteln, sowie mit Leim, Gummi oder Dextrin feucht gemischt, um als Zündmasse für geschwefelte oder paraffinirte Zündhölzer, Wachskerzen u. dgl. verwendet zu werden.

Zur Herstellung von Dünger.

E. Koch in Paris (D. R. P. Kl. 16 Nr. 18637 vom 3. December 1881) will gepulverte Kieselsäure oder ein Thonerdesilicat mit Theer und Kaliumpicrat gemischt zum Düngen der Rebstockwurzeln, zum Kalken von Getreide und als Insekten tödtendes Pulver verwenden.

Th. Richters in Breslau (D. R. P. Kl. 16 Nr. 18647 vom 29. Januar 1882) tränkt Stickstoff haltige Abfälle mit verdünnter Schwefelsäure, trocknet bei 100^0, um die Schwefelsäure in der Substanz zu concentriren und erhitzt dann auf 250^0, so dafs die Abfallstoffe, ohne zu verbrennen, ihre Structur völlig verlieren.

Herstellung von künstlichen Steinen. (Patentklasse 80.)

Zur Herstellung einer *Masse für Dachziegel*, *Gesimsen* u. dgl. werden nach *Rud. v. Urbanitzky* in Linz (D. R. P. Nr. 18158 vom 11. September 1881) Hadern, Stroh, Papierabfälle, Thierhaare u. dgl. mit hydraulischem Kalk und Wasser zu einem steifen Mörtel geknetet, dieser wird zu Dachziegel u. dgl. vorgeformt, mit einem Gemisch aus 5 Th. hydraulischem Kalk, 4 Th. Wasserglas und 1 Th. gekochtem Leinöl bestrichen, dann unter starkem Druck in die endgültige Form geprefst. Nach dem Trocknen wird der Gegenstand in heifses Leinöl getaucht und nochmals getrocknet.

P. Py in Meurad, Algier (D. R. P. Nr. 18420 vom 18. Oktober 1881) will die *Rückstände von der Kaustificirung der Seifensiederlauge* unter hydraulischem Druck zu Bausteinen pressen, dann zur Erhärtung einige Tage an der Luft liegen lassen. Zur Herstellung von Fufsbodenplatten werden die Rückstände mit etwas Cement angemacht und geprefst.

Zur *Herstellung von Schreibtafeln aus Magnesiacement* wird nach *E. Thieben* in Pilsen (D. R. P. Nr. 17735 vom 9. Juni 1881) gebrannter und gemahlener Magnesit mit $1/3$ Vol. Quarz oder Marmor gemengt und mit Chlormagnesiumlösung oder mit Salzsäure befeuchtet; die Masse wird in einer Schleudermühle, dessen innere Theile aus Hartgummi gefertigt sind, gut durchgearbeitet und gesiebt. Zur Formung wird zunächst eine glatte Hartgummiplatte in die Form gelegt, dann die Masse eingefüllt, abgestrichen, mit einer glatten Hartgummiplatte bedeckt und bei einem Drucke bis zu 300^{at} geprefst. Die Tafel wird ausgehoben, in Gummileinwand gehüllt und beschwert, dann nach einigen Tagen mit einem

Brei aus Magnesit und Chlormagnesiumlösung oder Salzsäure bedeckt und nach Entfernung der überschüssigen Masse mit Leinen glatt gerieben. Es werden jetzt die Tafeln wieder in Gummileinwand gehüllt, in Stöfsen gepackt und unter Beschwerung der endgültigen Erhärtung überlassen.

Zur *Uebertragung von Zeichnungen mittels Photoreliefplatten auf Thonmassen* wird nach *Villeroy und Boch* in Mettlach (D. R. P. Nr. 16093 vom 22. Juni 1880) das Bild vertieft hergestellt, indem man eine Lösung von 1g Gelatine, 1g Chromsalz, 10g Wasser und etwas Glycerin oder Alkohol auf eine horizontale Glasplatte giefst, die Schicht trocknet, belichtet, dann in einem dunklen, feuchten Raum aufweicht, die nicht belichteten Stellen im Wasserbade herauslöst und die zurückbleibende Schicht mit einer 20procentigen Cyankaliumlösung entwickelt. Von dieser Platte nimmt man einen Gypsabgufs und bedeckt die Zeichnung mit einem Thonkuchen, welchen man dann mit der falschen Seite auf einem dem sonst glatten Gegenstande entsprechenden Modell anbringt. Das Bild ist nun erhöht. Man nimmt hiervon eine beliebige Zahl von Gyps abgüssen, bei welchen die Zeichnung ebenfalls erhöht ist und die nun zum Formen dienen.

Man beginnt damit, die Hauptpartien, welche einen farbigen Ton erhalten sollen, mosaikartig mit einer dünnen Schicht von solchen Thonarten zu bedecken, welche beim Brennen die gewünschte Farbe ergeben. Dann formt man den Gegenstand fertig, indem man diese Thonschichten mit dem Theil, welcher die Hauptmasse des Gegenstandes bilden soll, überdeckt. Der Gegenstand wird nun aus der Form genommen und getrocknet, dann werden die vertieften Zeichnungen auf seiner Oberfläche mittels Haarpinsel mit flüssiger, feuerfester Farbe überstrichen, die erhabenen Stellen aber durch leichtes Abwischen von der Farbe befreit. Der Gegenstand wird schliefslich gebrannt.

Zur *Herstellung feuerfester Massen aus Dolomit* behandelt *A. Braconnier* in Paris (Englisches Patent Nr. 4844 vom 22. November 1880) geglühten Dolomit mit Salmiaklösung. Es bildet sich Chlorcalcium, Magnesia bleibt zurück; das dabei entwickelte Ammoniak wird gleichzeitig mit Kohlensäure in die Chlorcalciumlösung eines früheren Prozesses geleitet und die von dem aus geschiedenen kohlensauren Calcium getrennte Salmiaklösung zur Zersetzung neuer Dolomitmengen verwendet (vgl. *Wagner's Jahresbericht*, 1881 S. 345).

Um das Schmelzgut vor der reducirenden Einwirkung des Graphits zu schützen, werden die *Graphittiegel* von den *Hainsberger Thonwaarenwerken* in Hainsberg, Sachsen (D. R. P. Nr. 15557 vom 8. März 1881) innen mit einem Gemisch von 2 Th. Magnesit, 2 Th. feuerfestem Thon und 1 Th. Quarz ausgestrichen und dann gebrannt.

Herstellung türkischrother Farblacke und Farbpulver aus Alizarin.

A. Müller-Jacobs in Moskau (D. R. P. Kl. 22 Nr. 18539 vom 10. Sept. 1881) löst 50g Türkischrothöl in 1l,4 Wasser, versetzt mit 15g 22procentigem Alizarin und 0g,2 Tannin, erhitzt langsam zum Sieden und setzt allmählich 60cc einer Thonerdesulfatlösung von 1,1014 sp. G. hinzu, welche vorher mit 22 Proc. Krystallsoda versetzt wurde. Bei fortgesetztem Kochen scheidet sich der Alizarinlack aus, welcher durch Waschen mit Aether von überschüssiger Fettsäure befreit wird. Er bildet dann ein prachtvoll carminrothes Pulver, welches gegen Licht sowie gegen verdünnte Säuren und Alkalien beständig ist. Er enthält noch eine gewisse Menge Oel, die durch Aether nicht entfernt werden kann und welche den Lüster derselben bedingt. In feinster wässeriger Suspension kann der Lack zum Färben von Webstoffen in Eosin ähnlichen Tönen benutzt werden. Durch geeigneten Ersatz des Thonerdesalzes durch andere Beizen können andere Farbtöne erhalten werden.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart.
Druck von Gebrüder Kröner in Stuttgart.

Ueber die Beurtheilung von Dampfkesselfeuerungen; von Ferd. Fischer.

Im Anschlufs an die früheren Mittheilungen (1879 **232** * 237. 336) mögen zunächst die neueren Arbeiten auf diesem Gebiete kurz besprochen werden.

Recht dürftig ist die Beurtheilung von Dampfkesselfeuerungen von *J. Denfer*[1] behandelt (a. a. O. S. 1 bis 15). Es fehlt jede Anleitung zur Ausführung bezüglicher Untersuchungen, die (S. 3 und 5) angegebenen Zahlen für Gewicht und specifische Wärme der Gase sind mit einer einzigen Ausnahme falsch, nicht minder auch einige andere Angaben der fraglichen Abschnitte, so dafs das Buch in dieser Beziehung völlig unbrauchbar ist.

L. H. Thielmann[2] erwähnt zwar Brennstoffe und Gasanalysen, sagt aber nicht, in welcher Weise betreffende Versuche ausgeführt oder die analytischen Resultate verwerthet werden sollen, sondern überläfst es dem Leser, sich die betreffenden Angaben aus einer grofsen Zahl von älteren und neueren Berichten über Verdampfungsversuche, welche ohne jede Bemerkung abgedruckt sind, zu entnehmen. Wie wenig dies möglich ist, geht u. a. daraus hervor, dafs der Brennwerth des Kohlenstoffes (a. a. O. S. 148) zu 7160^c, an anderen Stellen aber zu 8080^c angenommen ist.

Noch mangelhafter sind die Angaben über Beurtheilung von Feuerungsanlagen von *R. Ferrini*.[3] Die Brennstoffe sind (a. a. O. S. 116 bis 156) sehr oberflächlich besprochen, zur Untersuchung der Feuergase wird nur der längst als unbrauchbar erkannte Apparat von *Schinz* (vgl. 1878 **227** 173) näher beschrieben (*Bunsen* wird nicht erwähnt) und dann (S. 284) behauptet, dafs man die Kohlensäure mit Potasche, die Kohlenwasserstoffe mit Schwefelsäure bestimme. Solche Fehler sollte man doch vermeiden.

Besser behandelt *J. Schnirch*[4] diese Untersuchungen, indem er wesentlich die Berechnungen nach *Schwackhöfer* ausführt, welche allerdings auch nicht ganz genau sind. Keineswegs ausreichend ist es ferner, wenn in jeder Schicht nur eine Gasanalyse ausgeführt wird; unrichtig die Angabe (a. a. O. S. 19), dafs eine Feuerung bei Zuführung des 1,7 fachen

---

[1] *J. Denfer*: *Die Dampfkessel*. Deutsch von *Th. d'Ester*. (Berlin 1879. Pr. 36 M.)

[2] *L. H. Thielmann*: *Handbuch über vollständige Kesselanlagen*. Mit vollständiger Berechnung der Dampfkessel u. s. w. (Leipzig 1881. Preis 15 M.)

[3] *R. Ferrini*: *Technologie der Wärme, Feuerungsanlagen* u. s. w. Unter Mitwirkung des Verfassers aus dem Italienischen von *M. Schröter*. (Jena 1878.)

[4] *J. Schnirch*: *Instruction zur Durchführung der Controle in den Kesselhäusern*. (Pardubitz 1881.)

der theoretischen Luftmenge an Luftmangel leide[5], obgleich die Rauchgase kein Kohlenoxyd enthielten (vgl. 1879 **232** 345).

Von den veröffentlichten Verdampfungsversuchen sollen nur die neuesten erwähnt werden. *J. Schnirch* berichtet in der *Zeitschrift des Dampfkesseluntersuchungsvereins*, 1882 S. 22 über zwei Heizversuche an einem Dampfkessel. Die Untersuchung der Rauchgase — es werden nur 4 Analysen mitgetheilt — ergab, dafs das Kesselmauerwerk nicht dicht war, so dafs kalte Luft zutreten konnte. Die Hauptresultate der beiden Versuche waren folgende:

	Versuch A	Versuch B
Dauer des Versuches	9 St. 5 Min.	8 St. 5 Min.
Dampfdruck in den Kesseln	$4^{at},1$	$3^{at},4$
Temperatur des Speisewassers	17^0	16.25^0
Verdampftes Wasser	16129^k	17991^k
Mechanisch mitgerissenes Wasser	190.9	326
1^{qm} Heizfläche verdampft stündlich Wasser	8.97	12.06
Kohle wurde im Ganzen verbrannt	1839.5	2301,5
Auf 1^{qm} Rost stündlich	59.36	88.97
1^k Kohle verdampft Wasser	8.768	7,818
Asche in Proc. Kohle	9.54 %	8,28 %
Temperatur im Fuchse	$207,4^0$	237^0
Luftüberschufs n-fach $n =$	1.81	1.81
Theoretischer Heizwerth der Kohle	6647^c	6647^c
An Wasser abgegeben	5576^c	4968^c
Ausnützung	83.00 %	74.74 %
Verlust durch den Schornstein in Proc. Kohle	12.05	14.52
„ „ unvollkommene Verbrennung	1.50	1.36
„ „ Einströmen kalter Luft	1.82	1.38
„ „ mitgerissenes Wasser im Dampfe	0.21	0.28
„ „ Flugrufs	0.32	0,40
„ „ Verlegen mit Flugasche u. dgl.	1.01	1.03
„ „ Erhitzung der Rückstände, Strahlung der Flammen u. dgl.	—	5,67
Gesammtverluste	16.91 %	25.26 %.

Das Resultat, namentlich des ersten Versuches, ist so auffallend günstig, dafs anscheinend die wenigen Analysen nicht dem richtigen Durchschnitt entsprechen. — Im Wesentlichen dasselbe gilt von einem Heizversuche mit einem Sicherheitsröhrenkessel von *J. C. Schmidt* (1881 **242** * 400), welcher nach dem Bericht im *Organ für Rübenzuckerindustrie*, 1882 S. 343) nur 3½ Stunden dauerte; die Rauchgase wurden nur 5 mal untersucht. Wie wichtig aber sorgfältigere Untersuchungen sind, wird auch von Prof. *F. V. Goller* in der *Zeitschrift für Zuckerindustrie in Böhmen*, 1882 S. 129 bestätigt, wonach in der Zuckerfabrik Mochov der Kohlenverbrauch in Folge einer besseren Ueberwachung der Feuerung von 29,6 auf 18,8 Proc. der verarbeiteten Rüben herunter gegangen ist. Dennoch war, wie sich aus den mitgetheilten Angaben ersehen läfst, auch jetzt noch die Feuerung keineswegs musterhaft, da die Rauchgase mit 381 bis 424^0 und

[5] Auch *A. Naumann* behauptet fälschlich, der Kohle müsse zur völligen Verbrennung das doppelte der theoretisch erforderlichen Luftmenge zugeführt werden. (Vgl. *A. Naumann*: *Thermochemie*, Braunschweig 1882 S. 539.)

einem Kohlensäuregehalt von nur 6,4 Proc. entwichen, so dafs auf Grund fernerer Untersuchungen leicht noch weitere erhebliche Ersparungen gemacht werden könnten (vgl. 1879 **232** 344).

Um zunächst eine *Durchschnittsprobe der verwendeten Kohlen* zu erhalten, breitete *Scheurer-Kestner* die zu einem Versuche bestimmten 20^t Kohlen gleichmäfsig auf einer 100^{qm} grofsen Fläche aus, theilte diese durch Schnüre in 100 gleiche Felder, entnahm aus jedem Felde etwa 1^k Kohle und zerkleinerte die erhaltene 100^k schwere Probe. Das Kohlenpulver wurde nun wieder auf einer quadratischen Fläche ausgebreitet, diese durch diagonale Schnüre in 4 gleiche Dreiecke getheilt, wovon 2 gegenüber liegende entfernt, die beiden anderen wieder gemischt und in gleicher Weise weiter getheilt wurden, bis eine Probe von nur noch etwa 1^k übrig blieb. Im Wesentlichen das gleiche Verfahren wird auch von *W. Gyfsling*[6] und dem Wiener Comité (vgl. S. 361 Note 10) empfohlen.

Beim Dampfkesselbetrieb kann das Verfahren zweckmäfsiger Weise dahin geändert werden, dafs von jedem Karren der zugeführten Kohlen eine Schaufel voll in eine mit Deckel versehene Kiste geworfen wird. Nach Beendigung des Versuches werden diese Kohlen zerschlagen, gut gemischt, in erwähnter Weise 4 bis 5^{cm} hoch ausgebreitet, wiederholt in 4 Theile zerlegt und von 2 gegenüber liegenden Dreiecken eine Durchschnittsprobe von etwa 1^k,5 in eine gut zu verschliefsende Flasche gefüllt. Für genauere Untersuchungen empfiehlt es sich auch von der zurückgelegten Hälfte in gleicher Weise eine Durchschnittsprobe zu nehmen und diese getrennt zu untersuchen.

Sind die Kohlen nafs, so dafs während dieser Probenahme bereits ein Wasserverlust zu befürchten ist, so werden von Zeit zu Zeit kleinere Durchschnittsproben von etwa 50^g in Probegläschen mit Glasstopfen gefüllt, um zur Wasserbestimmung zu dienen. Eine 44,01 Proc. Wasser enthaltende Braunkohle hatte z. B. nach 24 Stunden bei 18^0 und 50 Proc. Luftfeuchtigkeit in offener Schale bereits 9,03 Proc. Wasser verloren.

Bezüglich der *Untersuchung der ins Laboratorium gelieferten Proben* ist zu bemerken, dafs dieselben völlig gepulvert werden müssen und nicht etwa der schwerer zu zerkleinernde Rest beseitigt werden darf. Die *Wasserbestimmung* darf nicht in offenen Schalen geschehen, wie u. a. folgende Versuche zeigen:

2^g,471 Deisterkohle, auf einem offenen Uhrschälchen 2 Stunden auf 100^0 erwärmt, wogen . . . . 2,423^g

nach 1 Stunde auf 110^0	2,435
nach 2 Stunden auf 110^0	2,464
dann eine Nacht über Wasser	2,550
wieder 3 Stunden auf 110^0	2,473
dann eine Nacht über Wasser	2,559
wieder 2 Stunden auf 110^0	2,487

[6] *W. Gyßling*: *Auswahl des Brennmaterials für Dampferzeugung*. München 1881 S. 67.

Die Kohle hatte also auf dem offenen Uhrglase in 2 Tagen 64^{mg} oder 2,6 Proc. zugenommen und zwar, wie folgender Versuch zeigt, durch Aufnahme von Sauerstoff (vgl. 1868 **190** 398):

4^{g} derselben Kohlenprobe wurden in einem Röhrchen 3 Stunden lang auf 100 bis 110^{0} erwärmt und dabei 2^{l} trockene, Kohlensäure freie Luft übergeleitet; die Kohle verlor 1,778 Proc., die übergeleitete Luft aber enthielt:

Wasser	1,844 Proc. der Kohle
Kohlensäure	0,125
Kohlenstoff	0,049
Wasserstoff	0,022

Die Kohle hatte also in den 3 Stunden 0,07 Proc. Kohlenwasserstoff und 0,125 Proc. Kohlensäure abgegeben, dagegen 0,262 Proc. Sauerstoff aufgenommen. Wahrscheinlich ist auch ein Theil der Kohlensäure und des Wassers erst durch Oxydation der Kohlenbestandtheile gebildet. Bei der Bestimmung des Wassers in den fossilen Brennstoffen ist daher der Zutritt der atmosphärischen Luft auszuschliefsen, oder doch möglichst zu beschränken.

Für technische Zwecke erwärmt man daher 2 bis 4^{g} des zu untersuchenden Brennstoffes zwischen zwei Uhrgläsern oder in einem Tiegel mit gut schliefsendem Deckel 2 Stunden lang auf 105 bis 110^{0} im Luftbade, läfst erkalten und wiegt. Die für die Elementaranalyse bestimmte Probe ist stets im Stickstoffstrom zu trocknen.

Die *Bestimmung der Asche* geschieht durch Erhitzen von etwa 5^{g} der Probe in einer Platinschale. Die sonstigen Untersuchungen wurden bereits anderwärts[7] ausführlich besprochen.

Enthält nun der fragliche Brennstoff c Proc. Kohlenstoff, h Proc. Wasserstoff, s Proc. Schwefel, o Proc. Sauerstoff und w Proc. Wasser, so erfordert 1^{k} Kohle:

$$\frac{2{,}667\,c+8\,h+s-o}{100}\ \text{Kilogr. oder}\ \frac{2{,}667\,c+8\,h+s-o}{100\times 1{,}43}\ \text{Cubikm. Sauerstoff,}$$

$$\text{oder}\quad \frac{2{,}667\,c+8\,h+s-o}{21\times 1{,}43}\ \text{Cubikmeter atmosphärische Luft}\ (L)$$

zur vollständigen Verbrennung (wenn dieselbe 21 Proc. Sauerstoff enthält; vgl. 1879 **234** 51).

Ungemein verschieden ist die Art der *Berechnung des Brennwerthes* nach der sogen. *Dulong*'schen Formel. Viele[8] verwenden die einfache Formel (vgl. 1874 **213** 70):

$$W=\frac{8000\,c+34\,500\,(h-{}^1/_8\,o)}{100}\quad\text{oder auch}\quad W=\frac{8080\,c+34\,462\,(h-{}^1/_8\,o)}{100}.$$

Andere berücksichtigen das hygroskopische Wasser, z. B.[9]:

$$W=\frac{8000\,c+34\,400\,(h-{}^1/_8\,o)-637\,w}{100}.$$

[7] *F. Fischer*: *Chemische Technologie der Brennstoffe*, Braunschweig 1880 * S. 105.
[8] *W. Avenarius*: *Chemisch-technische Analyse*, Braunschweig 1882 S. 32.
[9] *E. Kopp*: *Bolley's Handbuch der chemisch-technischen Untersuchungen*, Leipzig 1876 S. 533.

F. Schwackhöfer[10] führt in den Brennstoffanalysen den Sauerstoff nicht als solchen, sondern mit Wasserstoff verbunden als „chemisch gebundenes Wasser“ auf, für welches die latente Wärme ebenfalls in Abzug gebracht wird, so dafs sich unter Beibehaltung der hier gewählten Bezeichnungen die Formel ergibt:

$$W = \frac{8080\,c + 34462\,(h - {}^1\!/_8\,o) - 637\,(w + {}^9\!/_8\,o)}{100}.$$

Wieder Andere stellen die Verdampfungswärme des gesammten bei der Verbrennung gebildeten Wassers in Rechnung und zwar *B. Kerl*[11] mit 540c, *Ferrini* (a. a. O. S. 135) mit 600 (abgerundet statt 637) und *C. A. M. Balling*[12] sogar mit 652c (für 150⁰), so dafs nach:

Ferrini: $$W = \frac{8100\,c + 34500\,h - 600\,(w + 9\,h)}{100},$$ nach

Balling aber: $$W = \frac{8080\,c + 34462\,(h - {}^1\!/_8\,o) - 652\,(w + 9\,h)}{100}.$$

L. Gruner (1874 **213** 70. 242. 430) führt aus, dafs, wenn der feste Kohlenstoff 8080c gibt, dem vergasten Kohlenstoff, entsprechend dem *Welter*'schen Gesetze (vgl. 1876 **220** 182) 11214c zukommen, so dafs der, seiner Ansicht nach, wenig condensirte Kohlenstoff der Steinkohlen mehr Wärme erzeugen müsse als der reine Kohlenstoff aus Holzkohle. Andererseits müsse man für den im festen Zustande befindlichen Wasserstoff der Steinkohle eine niedrigere Zahl als 34462c wählen, weil diese für den gasförmigen Wasserstoff gelte. Er schlägt daher vor, für den Kohlenstoff der Steinkohlen 9000c, für den Wasserstoff 30000c einzusetzen, und empfiehlt zur Beurtheilung der Kohlen die sogen. Immediatanalyse, da die Heizkraft der Kohlen mit der Menge des bei der Destillation zurückbleibenden festen Kohlenstoffes zu- und abnehme. In derselben Weise [8080 — (2 × 2473)] berechnet auch *Rankine* (vgl. 1868 **189** 44) die Vergasungswärme des Kohlenstoffes zu 3134c.

Sehr ähnlich ist der Vorschlag von *Hilt*[13] und *Cornut*, die Kokesausbeute zu bestimmen und dann den Brennwerth der Kohle zu berechnen nach:

$$W = \frac{8080\,c_f + 11214\,c_v + 34462\,h}{100},$$

worin c_f den festen, c_v den flüchtigen Kohlenstoff bedeutet. Hierbei ist völlig übersehen, dafs die Vergasung der Kohlenstoffes doch Wärme erfordert hat, so dafs die Berechnung nach dieser Formel (abgesehen von der zu hohen Zahl für Wasserstoff) zu hohe Werthe gibt. (Schlufs folgt.)

---

[10] Bericht des von der niederösterreichischen Gewerbekammer eingesetzten Comité zur Berathung über eine in Wien zu errichtende Versuchsanstalt für die Erprobung des Heizwerthes von Brennstoffen. Redigirt von *C. Völckner*, Wien 1880 S. 11 und 47 (vgl. *Schnirch* a. a. O. S. 15).

[11] *B. Kerl und Stohmann*: *Technische Chemie*, Braunschweig 1876 Bd. 3 S. 867.

[12] *C. A. M. Balling*: *Metallurgische Chemie*, Bonn 1882 S. 224.

[13] *Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure*, 1875 S. 290.

Neuerungen an zwangläufigen Ventilsteuerungen.

Patentklasse 14. Mit Abbildungen auf Tafel 25, 27 und 29.

Die von *A. Collmann* in Wien vor mehreren Jahren eingeführten Ventilsteuerungen mit zwangläufigem Schlufs der Einlafsventile haben wie einst die auslösenden „Präzisionssteuerungen“ vielen Constructeuren Anregung zum Entwerfen ähnlich wirkender Mechanismen gegeben, so dafs jetzt schon eine ganz ansehnliche Zahl derartiger zwangläufiger Ventilsteuerungen zu verzeichnen ist. Wurden auch und werden noch jetzt die Vorzüge derselben vielfach überschätzt und die Nachtheile übersehen, so mufs doch zugegeben werden, dafs sie unter gewissen Verhältnissen zweckmäfsiger als die auslösenden Steuerungen sein können; dagegen ist nicht anzunehmen, dafs sie dieselben verdrängen werden. Von den Vortheilen, welche den zwangläufigen Ventilsteuerungen nachgerühmt werden, ist der, dafs sie gröfsere Geschwindigkeiten zulassen als die auslösenden Steuerungen, sowie der, dafs sie auch bei weniger sorgfältiger Ausführung und Wartung durchschnittlich nicht so leicht zu Störungen Anlafs geben als jene, ziemlich einleuchtend. Der Vortheil, dafs die Gelenkzapfen im Wesentlichen immer in gleicher Richtung belastet sind, kommt fast allen Steuerungen, bei welchen der Schlufs der Steuerorgane durch Federn o. dgl. bewirkt wird, namentlich auch den auslösenden Steuerungen mindestens in gleichem Mafse zu.

Es mag hier zunächst darauf hingewiesen werden, dafs der zwangläufige Schlufs der Einlafsorgane an sich nicht neu ist, bezieh. bei Einführung der *Collmann*'schen Steuerung nicht neu war. Alle vor dem Auftauchen der auslösenden Mechanismen bekannten Steuerungen mit Schiebern, Hähnen oder Ventilen hatten diese zwangläufige Schlufsbewegung. Dieselbe ist auch ferner nicht neu in Verbindung mit der Beeinflussung des Füllungsgrades durch den Regulator. Bei der *Farcot*'schen Schleppschiebersteuerung, bei den Trapezschiebersteuerungen und vielen anderen ist der Füllungsgrad vom Regulator abhängig, während das Einlafsorgan zwangläufig geschlossen wird. Ganz besonders mögen noch die Ventilsteuerungen mit durch den Regulator verschiebbaren Daumenmuffen erwähnt werden, bei welchen gleichfalls ein zwangläufiger Schlufs der Einlafsventile stattfindet, wenn die Abfallfläche des Daumens nicht zu steil, sondern so geneigt ist, dafs die mit demselben in Eingriff befindliche Rolle oder Nase auch bei der Schlufsbewegung stets mit dem Daumen in Berührung bleibt. Diese Daumensteuerungen haben noch den grofsen Vortheil, dafs man mit denselben die denkbar günstigste Bewegung der Ventile erreichen kann, ein schnelles Oeffnen und Schliefsen mit sanftem Anheben und Aufsetzen, Offenhalten auf bei allen Füllungsgraden gleicher günstigster Hubhöhe u. s. w., während die neueren zwangläufigen Ventilsteuerungen in der Regel sehr ungleiche Erhebungen bei

den verschiedenen Füllungsgraden geben. Daumen und Rolle bleiben jedoch als höheres Elementenpaar immer ein unvollkommener, einer starken Abnutzung unterworfener Mechanismus und aufserdem ist zur Verschiebung der Muffen im Allgemeinen ein sehr kräftiger Regulator nöthig, wenn derselbe direkt einwirken soll. Das letztere gilt allerdings in etwas geringerem Grade auch von den *Collmann*'schen und ähnlichen Steuerungen. Ferner ist noch zu bemerken, dafs auch bei vielen der auslösenden Steuerungen eine zwangläufige Schlufsbewegung möglich sein würde, wenn man den Abfallflächen eine solche Gestalt gäbe, dafs der mitgenommene Theil nach der Auslösung nicht sofort, sondern erst allmählich frei gegeben würde. In der That ist eine derartige Steuerung zu verzeichnen, welche, wenngleich ihrer ganzen Anordnung nach zu den auslösenden Steuerungen gehörig, doch eine zwangläufige Schlufsbewegung der Ventile zeigt und daher hier zunächst aufgeführt sein mag.

Die in Fig. 1 und 2 Taf. 25 dargestellte Ventilsteuerung von *Richard Lüders* in Görlitz (Erl. *D. R. P. Nr. 8053 vom 1. Mai 1879) arbeitet mit nur einem auf der Kurbelwelle befindlichen Excenter. An das gabelförmige Ende der Excenterstange greift unten ein die Auslafsventile bewegender Hebel f und oben ein Hebel f_1, auf dessen Achse oberhalb des Cylinders ein kurzer Arm h parallel zu f_1 befestigt ist. Dieser trägt einen kleinen, die beiden Mitnehmer bildenden Ankerhebel, dessen Achse folglich mit dem Hebel f_1 gleichmäfsig hin und her schwingt. Der mittlere Arm desselben erhält nun in seinem oberen Punkte eine zweite hin- und hergehende Bewegung von der Regulatorspindel aus mit Hilfe eines Schraubenrad- und Kurbelgetriebes, und zwar bildet die Regulatorhülse n zugleich die treibende Schraube. Die Uebersetzungen sind dabei so gewählt, dafs das Schraubenrad m mit der Kurbelwelle der Maschine gleiche Umlaufzahl hat. In Folge dieses doppelten Antriebes beschreiben die mit Stahlplatten versehenen äufseren Enden des Ankerhebels, welche auf die winkelförmigen Ventilhebel einwirken, geschlossene ellipsenähnliche Bahnen, deren Gestalt sich mit der Stellung des Regulators ändert.

In Fig. 3 sind drei solcher Bahnen b_1, b_2 und b_3, drei verschiedenen Lagen der Regulatorhülse entsprechend, dargestellt. mn gibt die Bahn an, welche von der Abfallkante des Ventilhebels beschrieben wird. Angenommen, die Kante des Mitnehmers bewege sich auf der lang gestreckten Bahn b_1, welche der höchsten Regulatorstellung zukommt. Die Stellung *I* entspreche etwa dem Anfang des Ventilhubes; bei *II* findet die Auslösung statt. Würden nun die Theile an den Kanten rechtwinklig oder wenigstens in den Abfallflächen parallel zu mn begrenzt sein, so würde nach dem Abschnappen in Stellung *II* wie bei allen auslösenden Steuerungen eine freie Schlufsbewegung des betreffenden Ventiles erfolgen. Sind aber die Theile wie in Fig. 3 gezeichnet begrenzt, so ist ein plötzlicher freier Rückgang nicht möglich: es wechseln bei der Auslösung

nur die Eingriffsflächen, wobei eine Bewegungsumkehrung des Ventilhebels stattfindet. Hat sich die Mitnehmerkante auf ihrer Bahn b_1 um das Stück *oc* fortbewegt, so ist der mitgenommene Theil in die punktirte Lage *III* gekommen, und ist die Kante nach *e* vorgerückt, so ist der mitgenommene Theil wieder in die Ausgangslage *I* zurückgekehrt, bei welcher das Ventil geschlossen ist. Es findet hier bei der Schlufsbewegung allerdings eine Rückwirkung der das Ventil schliefsenden Kräfte (Eigengewicht und Belastung) auf den Regulator statt, welche sehr erheblich werden kann. Uebrigens läfst sich in der beschriebenen Weise ein sehr schneller Ventilschlufs und durch eine passende Form der betreffenden Theile auch ein sanftes Aufsetzen erreichen.

Die übrigen neueren Steuerungen mit zwangläufiger Schlufsbewegung der Einlafsventile, welche sich zum gröfsten Theil mehr oder weniger an die verschiedenen *Collmann*'schen Constructionen anlehnen, zeigen im Gegensatz zu den auslösenden Steuerungen zwischen Einlafsventil und Excenter nur *eine* geschlossene Kette (wenn man von den Einrichtungen, welche die Beweglichkeit der Theile nach Schlufs des Ventiles ermöglichen, sowie von denjenigen, welche ein sanftes Anheben und Aufsetzen bewirken sollen, absieht) und zwar sind es fast immer einfache oder zusammengesetzte, aus Hebeln, Stangen und Gleitführungen bestehende Kurbelketten.

Die Steuerung von *A. Collmann* in Wien (*D. R. P. Nr. 2714 vom 19. August 1877) in ihrer ersten Ausführung (vgl. 1877 **225** * 316) zeigte den Uebelstand, dafs bei gröfserer Geschwindigkeit der Maschine (und für solche sollte die Steuerung ja sehr geeignet sein) die Ventile mit heftigem Stofs aufschlugen. Ein grofser Vorzug der auslösenden Steuerungen mit Luftbuffer ist ja bekanntlich der, dafs die freie Schlufsbewegung der Einlafsventile zunächst mit sehr grofser und schliefslich mit sehr schnell abnehmender Geschwindigkeit vor sich geht, während bei den zwangläufigen Steuerungen die gezwungene Schlufsbewegung mit wenig veränderlicher Geschwindigkeit und daher im ganzen zu langsam, am Ende aber zu schnell stattfindet. Diesem Uebelstande wurde durch die Anbringung sogen. Gegenhebel abgeholfen (*D. R. P. Nr. 4451 vom 2. Februar 1878, 1. Zusatzpatent zu Nr. 2714), durch welche nun nicht allein ein sanftes Aufsetzen, sondern auch ein sanftes Anheben, welches bei den auslösenden Steuerungen fehlt, zu erreichen ist. Fig. 4 und 5 Taf. 25 zeigen die mit derartigen Gegenhebeln — und zwar für die Einlafs- wie für die Auslafsventile — versehene Steuerung, welche von der *Duisburger Maschinenbau-Actiengesellschaft* in Düsseldorf 1880 ausgestellt war. Der Bewegungsmechanismus ist im Wesentlichen derselbe wie bei der früher beschriebenen Anordnung. Das obere Gelenk des Kniehebels ist jedoch nicht mit der Ventilspindel, sondern mit einem Ende eines einarmigen Hebels verbunden, auf welchen sich ein zweiter entgegengesetzt gerichteter und mit der Ventilspindel verbundener Hebel auflegt.

Die Hebel werden so angeordnet, daſs der Berührungspunkt zwischen beiden im Augenblick der Ventileröffnung bei *a* liegt, dann aber schnell nach dem Kniehebelgelenk hinüberrückt, wodurch die erwähnte günstige Wirkung erreicht wird. Aehnlich ist auch die Einrichtung bei dem Auslaſsventil. Mit der Regulatorhülse steht ein Hebel *h* mit verstellbarem Gewicht in Verbindung, der es ermöglicht, die Hülsenbelastung und damit die Normalumlaufzahl innerhalb gewisser Grenzen bequem zu verändern. — Die in Düsseldorf ausgestellt gewesene Maschine arbeitete sehr ruhig und lieſs in der Wirkungsweise auch bei schnellem Gange nicht viel zu wünschen übrig. Ein wesentlicher Mangel haftet indessen dieser Steuerung an, welcher namentlich bei kleineren Maschinen sehr ins Gewicht fällt, nämlich der Mangel der Einfachheit. Abgesehen von dem Stellzeug des Regulators kommen auf jedes Einlaſsventil 11 und auf jedes Auslaſsventil 6 Gelenke; dies sind zusammen 34 Gelenke, welche, wenn auch die Bewegung in vielen derselben nur gering und ein Druckwechsel vermieden ist, doch alle einer allmählichen Abnutzung unterliegen und so die gute Wirkung beeinträchtigen müssen.

Die Erkenntniſs dieses Uebelstandes ist es wohl gewesen, welche *A. Collmann* zu der in Fig. 6 Taf. 25 dargestellten neuen Steuerung (*D. R. P. Nr. 7691 vom 18. Mai 1879, 2. Zusatzpatent zu Nr. 2714) führte. Dieselbe ist bedeutend einfacher als die erste und weicht auch in ihrer Wirkungsweise wesentlich von derselben ab. Bei der ersten Anordnung werden von dem Excenter durch zwei verschiedene Mechanismen zwei verschiedene Bewegungen hervorgerufen, eine constante auf- und abschwingende des unteren Kniehebelgelenkes und eine veränderliche hin- und herschwingende des mittleren Gelenkes, aus welchen beiden die gleichfalls veränderliche Bewegung des oberen Kniehebelgelenkes, d. i. die des Ventiles, hervorgeht. Bei dieser Steuerung Fig. 6 besteht der ganze Mechanismus wie bei den Lenker-Umsteuerungen von *Klug* u. A. (vgl. 1881 **242** * 6) im Wesentlichen aus einem Kurbelviereck, gebildet aus dem Excenter, der Excenterstange und der Stütze *s*. Der Endpunkt *e* der über *c* hinaus verlängerten Excenterstange ist durch eine kurze Lenkstange direkt mit der Ventilspindel verbunden. Diese Lenkstange besteht (wie bei der ersten Anordnung der obere oder untere Kniehebelschenkel) aus zwei ein Prismenpaar bildenden und mit Fangplatten versehenen Theilen, damit der Punkt *e* nach Schluſs des Ventiles nach unten ausweichen kann. Die Veränderung der Füllung wird durch Verschiebung des unteren Drehpunktes *b* der Stütze mittels des Winkelhebels *h* bewirkt, wodurch sowohl die Kreisbogenbahn des Eckpunktes *c*, als auch die eiförmige Bahn des Punktes *e* eine andere Lage erhält. Soll die Oeffnung des Ventiles immer bei derselben Kurbelstellung, also auch derselben Excenterstellung beginnen, so muſs für diese Excenterstellung der Punkt *c* immer die nämliche Stelle einnehmen, welche Lage auch die Stütze haben mag, d. h. der Punkt *b* muſs sich bei der Verschiebung

durch den Regulator auf einem Kreisbogen bewegen, dessen Mittelpunkt im Augenblick des Ventilanhebens mit *c* zusammenfällt. Die Führung des Punktes *b* kann durch Gleitflächen, wie gezeichnet, oder durch einen Lenker bewirkt werden. Das Einlafsexcenter ist wie bei der ersten Anordnung zugleich zur Bewegung des Auslafsventiles benutzt, welche mit Hilfe kurzer zweiarmiger Gegenhebel ausgeführt wird. Auch der Mechanismus des Einlafsventiles soll in Verbindung mit Gegenhebeln benutzt werden, wie dies durch Fig. 8 veranschaulicht ist. — Die Rückwirkung auf den Regulator kann bei dieser sonst recht zweckmäfsig erscheinenden Steuerung unter Umständen bedeutend werden, namentlich, wenn der Punkt *b* durch einen Lenker geführt wird. Sie ist Null, wenn die Stütze *s* senkrecht zur Bahn des Punktes *b* bezieh. zu der im Punkte *b* an dieselbe gelegten Tangente steht, also im Augenblick des Ventilanhebens, wenn der Punkt *c* mit dem Mittelpunkt der Bahn zusammenfällt. Dies ist sehr wesentlich, weil in diesem Augenblicke der Druck auf die Stütze am gröfsten ist. Der Rückdruck wird dann um so gröfser, je mehr die Stütze gegen die Tangente sich neigt. Es dürfte daher zweckmäfsig sein, die Stütze *s* möglichst lang zu nehmen, wodurch allerdings für die Verstellung eine gröfsere Bewegung des Punktes *b* nöthig wird.

Eine dritte, noch einfachere Steuerung von *A. Collmann* (*D. R. P. Nr. 11062 vom 2. März 1880, 3. Zusatzpatent zu Nr. 2714), welche für Maschinen mit *neben* dem Cylinder liegenden Ventilkasten bestimmt ist, ist in Fig. 7 Taf. 25 dargestellt. Die beiden zur Steuerung der Einlafsventile dienenden Excenter befinden sich auf einer über den Ventilkasten dicht neben den Ventilspindeln liegenden Welle *w*. Die kurze, ausziehbare und mit Fangplatten versehene Excenterstange wird im Punkte *c* durch einen Lenker *l* auf einem Kreisbogen geführt und die Ventilspindel ist mittels Zugstange *z* in diesem Punkte *c* direkt an die Excenterstange angehängt. Behufs Veränderung des Füllungsgrades wird der Drehpunkt *o* des Lenkers *l* und damit die Bahn des Punktes *c* durch den Regulator verschoben. *Collmann* nennt diese Construction die Anordnung mit umgelegtem Knie. Man kann sich dieselbe allerdings aus der ersten Steuerung mit Kniehebel ableiten, wenn man das Excenter an den unteren Gelenkpunkt des Kniehebels verlegt, diesen zusammenklappt und den mittleren Gelenkpunkt direkt mit dem Stellzeug des Regulators verbindet; doch ist dadurch der Charakter der Steuerung ein ganz anderer geworden. Die gezeichnete Stellung, bei welcher der untere Drehpunkt der Zugstange *z* mit dem Excentermittel zusammenfällt, entspricht der Ventileröffnung.

In Fig. 9 Taf. 25 ist diese Anordnung mit den beiden Gegenhebeln verbunden, wobei die Zugstange *z* fortfällt. Aufserdem ist das Excenter durch eine Kurbel ersetzt. Der untere Hebel ist mit einer Coulisse versehen, auf welcher der Endpunkt *c* der Kurbelstange verschoben wird. Die Coulisse ist nach einem Kreisbogen gekrümmt, dessen Mittelpunkt

beim Ventilanhub mit dem Kurbelzapfenmittel zusammenfällt. Im Wesentlichen ist diese Einrichtung nichts anderes als die bei Schiebersteuerungen bekannte Einschaltung einer Coulisse zwischen Excenter und Steuerorgan behufs Veränderung des Hubes des letzteren. — Hinsichtlich der Rückwirkung auf den Regulator gilt von diesen Anordnungen dasselbe, was oben von Fig. 6 und 8 gesagt wurde.

Das letzte Patent *Collmann*'s (*D. R. P. Nr. 14437 vom 3. Oktober 1880, 4. Zusatzpatent zu Nr. 2714) betrifft eine grofse Anzahl verschiedener Anordnungen der drei angeführten Systeme für die verschiedensten Lagen der Ventile auf, neben und unter dem Cylinder, mit und ohne Gegenhebel, mit Verstellung von Hand und durch den Regulator, wie auch für Umsteuerungen passend. Es mögen hier nur noch die folgenden Einrichtungen Erwähnung finden.

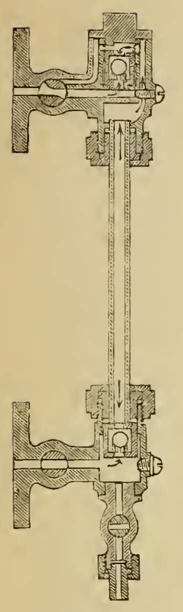
In Fig. 10 Taf. 25 ist die zweite Steuerung (vgl. Fig. 6 und 8) mit Rollcurven verbunden, welche zugleich eine Cycloiden-Geradführung für den mit der Ventilspindel verbundenen Punkt d bilden. Ein nach einem Kreisbogen gekrümmter Wiegenhebel cd rollt auf einer Bahn, deren Radius doppelt so grofs wie der von cd ist. Die Richtung der Geradführung, d. h. die Mittellinie der Ventilspindel mufs selbstverständlich mit einem Durchmesser der Rollbahn zusammenfallen. Das Gleiten soll durch einzelne Zähnchen verhindert werden.

Die in Fig. 11 Taf. 25 dargestellte Anordnung der zweiten Steuerung ist für *Fördermaschinen*, also für Umsteuerung bestimmt. Das Neue daran ist, dafs die Kurbel k, welche den Lenker s trägt, nicht fest, sondern in einem Hebel h gelagert ist, zum Zweck, für beide Drehungsrichtungen ein constantes Voreilen zu erreichen. Die gezeichnete Stellung entspricht dem Augenblick des Ventilanhebens für Nullfüllung, wenn sich das Excenter im Sinne des Pfeiles v_1 dreht. Soll die Ventileröffnung für alle Füllungsgrade, d. h. für alle Lagen des Lenkers stets bei der gezeichneten Excenterstellung erfolgen, so darf der obere Drehpunkt n des Lenkers s bei der Verstellung nicht verschoben werden; es mufs also dieser obere Drehpunkt mit dem Wellenmittel der Kurbel k zusammenfallen, d. h. es mufs der Hebel h oben etwas nach links geneigt werden. Bei der entgegengesetzten Drehung im Sinne des Pfeiles v_2 müssen im Augenblick der Ventileröffnung Excenter und Lenker s symmetrisch zu den gezeichneten Stellungen liegen (bezüglich der angegebenen vertikalen Mittellinien); es würde also dann der Hebel h oben nach rechts zu neigen sein, damit Drehpunkt n und Wellenmittel zusammenfallen. Bei der Umsteuerung mufs mithin nicht nur die Kurbel k, sondern auch der in der Mittelstellung gezeichnete Hebel h von einer Seite auf die andere geneigt werden.

Endlich hat *Collmann* seine Mechanismen auch für Expansionsventile an Schiebermaschinen eingerichtet, bei welchen die Steuerwelle doppelt so viel Umläufe wie die Kurbelwelle machen mufs. (Forts. folgt.)

Ellis' Wasserstandszeiger.

Mit Abbildung.



Bei der Einschaltung von Ventilen in die Wasserstandsköpfe behufs selbstthätigen Schlusses beim Bruche des Glases ist namentlich zweierlei zu beobachten. Es darf durch die Ventile weder das Durchstofsen durch die horizontalen Röhren, noch das Ausblasen des Glases erschwert, oder gar unmöglich gemacht werden. Diesen Bedingungen entspricht die beistehend nach *Engineering*, 1882 Bd. 34 S. 29 dargestellte Einrichtung von *Ellis*. Oberhalb der horizontalen Bohrungen sind in eingesetzten kleinen Gehäusen Kugelventile untergebracht, welche beim Bruche des Glases nach oben abschliefsen. Wird der Ablafshahn geöffnet, so bleibt das untere Kugelventil geöffnet, das obere aber würde sich schliefsen, wenn nicht nach einer geringen Drehung des oberen Hahnes durch einen seitlichen Kanal eine Verbindung mit dem Glase über dem Kugelventil hinweg hergestellt würde.

Auf der landwirthschaftlichen Ausstellung in Reading Juli 1882 war diese Vorrichtung an einem Kessel von *Bellamy* in Millwall angebracht und es wurde dort die Wirkungsweise durch zeitweiliges absichtliches Zerschlagen eines Glases dargethan.

Ueber die Elasticität des Papieres; von Prof. Dr. Hartig in Dresden.

Mit Abbildungen.

Bei weiterer Fortsetzung der Untersuchungen, über welche der Verfasser früher berichtete (vgl. 1881 **241** 105. **242** 34), mufste sich von selbst die weitere Frage aufdrängen, in welchem Betrage die Elasticitätseigenschaften bei dem Papiere vorhanden sind. Wenn auch bei den gewöhnlichen Benutzungsweisen des Papieres ein elastisches Verhalten nicht gerade in den Vordergrund tritt, so ist doch andererseits ganz sicher, dafs demselben eine gewisse Elasticität eigen sein mufs, wenn wir dasselbe zur Herstellung von Kalanderwalzen, Eisenbahnwagenrädern u. dgl. geeignet finden. Irgendwelche Angaben über Elasticitätsgrad, Elasticitätsgrenze, Elasticitätsmodul des Papieres habe ich jedoch nirgends gefunden.

Beschränken wir uns zunächst auf das elastische Verhalten des Papieres bei Beanspruchung auf Zugkräfte: Hier stehen uns bereits In-

strumente zur Verfügung, von denen das von *Reusch* (1880 **235** * 414) für die vorliegende Frage am meisten geeignet sein dürfte, weil es bekanntlich eine selbstthätige Auftragung des Zerreifsungsdiagrammes bewirkt.

Wir verwendeten zu den nachfolgend mitgetheilten Versuchen das langfaserige *japanische Schreibpapier* in einer Stärke, bei welcher 1^{qm} $78^{g},4$ wiegt, mit einem Aschengehalt von 1,10 Proc., also so gut wie frei von mineralischen Füllstoffen. Die Zerreifsung eines parallelkantigen Streifens von 30^{mm} Breite und 317^{mm} freier Länge ergab nach dem früher aus einander gesetzten Verfahren:

Reifslänge R . . $= 7^{km},74$
Bruchdehnung δ $= 3,72$ Proc.
Arbeitsmodul A $= 0^{mk},190$ für 1^{g}.

Es wurde sodann ein Streifen von derselben Breite, jedoch von gröfserer Länge $l = 890^{mm}$ eingespannt und derselbe im Verlaufe des Versuches und vor Erreichung der Bruchgrenze wiederholt langsam entlastet und ebenso wieder angespannt; es ergab sich das in Textfigur 1 dargestellte Diagramm, in welchem die Abscissen die Dehnungen, die Ordinaten die Spannungen bedeuten; $ab = 27^{mm}$ stellt die Bruchdehnung dar, $bc = 15^{k},7$ die Bruchbelastung; an den Stellen *1* bis *5* der Curve ac erfolgten die Entlastungen, durch welche der Schreibstift des Apparates in schmalen Schleifen wiederholt nach der Basis ab zurückgeführt wurde. Bei der ersten Entlastung (*l*) kehrte der Stift nach dem Anfangspunkt a zurück, das Versuchsobjekt war also noch vollkommen elastisch; bei allen folgenden Entlastungen aber schnitt die Entlastungscurve an einer zwischen a und b gelegenen Stelle die Abscissenachse dergestalt, dafs die jeweilige Gesammtdehnung ad (für Entlastung *5*) in zwei Theile zerlegt wurde, von denen der eine ae offenbar als die bleibende, der andere ed als die elastische Dehnung anzusprechen ist; denn um ed hat sich durch Wirkung der inneren Kräfte das Probestück bei der Entlastung wieder zusammengezogen; dafs man statt einfacher Schräglinien $5e$ u. s. w. schmale Schleifen erhält, ist eine Folge der sogen. inneren Reibung, welche beim Uebergang aus Ent- in Belastung die Richtung wechselt.

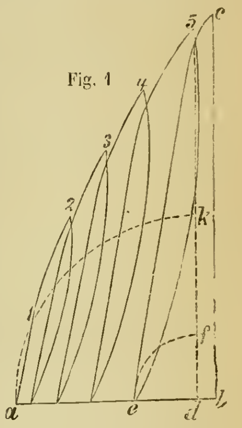
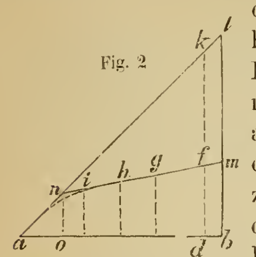


Fig. 1

Um uns den Zusammenhang zwischen den elastischen und den gesammten Dehnungen übersichtlich vor Augen zu führen, tragen wir am Ende jeder Gesammtdehnung ad den elastischen Theil derselben ed in normaler Stellung auf, machen also $fd = de$; wir erhalten so eine Reihe von Punkten $f\ g\ h\ i$ (Fig. 2), die auf einer mit ab divergirenden Geraden liegen; tragen wir noch auf jede Ordinate df auch die Gesammtdehnung da

selbst auf, indem wir $dk = da$ (Fig. 1 und 2) machen, so liegen die so erhaltenen Punkte auf einer zu ab unter 45° gezogenen Geraden al, nach welcher die Punkte f bis i in dem Falle hinaufrücken würden, wenn das untersuchte Material bis zur Bruchgrenze vollkommen elastisch wäre; würde dasselbe aller Elasticität entbehren, so würden sich diese Punkte nicht aus der Abscissenachse ab erheben. Es gibt also die Gerade mn, welche die Punkte f bis i enthält, durch ihre Lage zu ab und al eine leicht zu fassende Auskunft über das elastische Verhalten des Materials; sie theilt das Dreieck abl, dessen Höhen die verschiedenen Werthe der Gesammtdehnung darstellen, in zwei Felder, von denen das untere $abmn$ die elastischen, das obere nml die bleibenden Antheile dieser Gesammtdehnungen umfafst.



Die mittels der Entlastungen erhaltene Linie mn liefert aber noch anderweite erwünschte Auskunft: Ihr Schnittpunkt m mit der letzten (dem Bruch entsprechenden) Ordinate bl (Fig. 2) läfst auf letzterer erkennen, dafs im Augenblicke des Bruches eine elastische Dehnung im Betrage $= bm$ vorhanden war und die Strecke ml mifst die bleibende Streckung im Augenblick des Bruches, welche auf diese Art offenbar genauer zu erhalten sein wird als durch Nachmessung an den mit den Bruchenden zusammengelegten Theilstücken des Versuchsobjektes. Der Schnittpunkt n ferner der Geraden mn mit al liefert uns die Lage der Elasticitätsgrenze; bis zum Punkte n sind die Gesammtdehnungen nur elastisch; von hier an theilen sich dieselben in einen elastischen und einen bleibenden Antheil, welche beide den weiteren (von der Elasticitätsgrenze an gerechneten) Dehnungen proportional wachsen; fällt man von n eine Normale no auf ab, so stellt die Strecke ao die vollkommene elastische Dehnung des Probestückes dar, durch deren Angabe die Lage der Elasticitätsgrenze (im geometrischen Sinne) ausreichend bestimmt ist; dieselbe beträgt im vorliegenden Falle $5^{mm},2$, d. h. die Elasticitätsgrenze des japanischen Papieres liegt bei $e = (5,2 \times 100) : 890 = 0,585$ Procent der Anfangslänge des Probestückes.

Das Diagramm Fig. 1 liefert für diese Stelle eine Spannung desselben von $6^{k},7$, woraus sich der Tragmodul dieses Papieres oder dessen Grenzbelastung (gemessen durch die Länge eines dieselbe Spannung durch das Eigengewicht hervorrufenden Streifens) zu $L_e = 2^{km},85$ berechnet. Auch der sogen. Elasticitätsmodul E läfst sich hiernach angeben und zwar in denselben Einheiten, welche mit den Dehnungswerthen selbst homogen sind: es ist nämlich $= 5,2 : 890 = 2,85 : E$, daher $E = 488^{km}$.

Sollte also ein Probestreifen des vorliegenden Papieres auf das doppelte seiner Anfangslänge gebracht werden, so müfste hierzu — vorausgesetzt, dafs der Zustand der vollkommenen Elasticität überhaupt so weit reichte,

— eine Belastung angewendet werden, welche dem Eigengewicht eines Streifens von gleicher Breite und Dicke (gleicher Feinheitsnummer) und einer Länge von 488km entspricht. Diese Bestimmungsweise hat (wie die der Reifslänge) den Vorzug, dafs über Querschnittsgröfse des Probestückes und deren Einheiten nichts hinzugefügt zu werden braucht.

Aus Figur 2 (welche man sich jedoch unmittelbar in das Diagramm Fig. 1 eingetragen denken kann) ergibt sich weiter die ganze Bruchdehnung $ab = 27^{mm}$ oder $\delta = 3{,}03$ Procent der Anfangslänge, der elastische Antheil derselben $bm = 9^{mm},6$, daher das Verhältnifs der elastischen zur gesammten Dehnung im Augenblick des Bruches $= \delta_e : \delta = 9{,}6 : 27 = 0{,}356$, d. h. 35,6 Procent der gesammten Bruchdehnung sind elastisch, 64,4 Proc. bleibend. Noch vollständiger wird die Auskunft über das elastische Verhalten des Papieres, wenn man den Flächeninhalt der Figur *abmn* als den Inbegriff aller elastischen Dehnungen und den Inhalt des Dreieckes *abl* als Summe aller Gesammtdehnungen ansieht und beide Inhalte in Vergleich setzt; die Rechnung ergibt dann $abmn : abl = \Sigma(\delta_e) : \Sigma(\delta) = 0{,}480$ als das Verhältnifs der Summe aller elastischen Dehnungen zur Summe aller Gesammtdehnungen. Diese Zahlenwerthe treffen übrigens fast genau überein mit denen für Leder (rothgares Kalbleder, gefettet, hat 75 Proc. Bruchdehnung), wo sich fand:

$$\delta_e : \delta = 0{,}368 \quad \text{und} \quad \Sigma(\delta_e) : \Sigma(\delta) = 0{,}487.$$

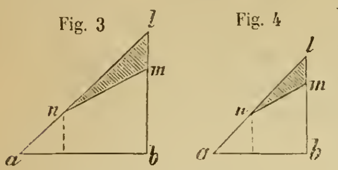
Dieselben dürften also wohl für künstliche, wie für natürliche Tegumente aus verfilzten Fasern charakteristisch sein. Für ein kurzfaseriges (europäisches) Schreibpapier fand sich:

$$\delta_e : \delta = 0{,}331 \quad \text{und} \quad \Sigma(\delta_e) : \Sigma(\delta) = 0{,}456.$$

Es unterliegt keinem Zweifel, dafs in Wirklichkeit die Linie *mn* in einer Krümmung (wie in Fig. 2 punktirt) nach *al* abbiegt und wiederholte Entlastungen in der Nähe der Elasticitätsgrenze ergaben statt der Ecke *n* einen bogenförmigen Anschlufs; die Elasticitätsgrenze wird daher mittels des hier gezeigten Verfahrens um ein geringes zu hoch bestimmt und bei homogenen Materialien (Rohseide) ist die ganze Linie *mn* durch einen flachen Bogen zu ersetzen; bei Materialien, die aus wirr liegenden Faserelementen zusammengesetzt sind, ordnen sich jedoch nach allen bis jetzt vorliegenden Versuchen die Punkte *i* bis *f* mit bemerkenswerther Annäherung zu einer Geraden *nm*, welche man die Grenzlinie des elastischen Feldes nennen könnte und deren Aufsuchung sich wohl auch für andere Materialien lohnen dürfte.

Die Bruchstücke des benutzten Streifens wurden wieder vereinigt (durch Aufkleben so starker Cartonstreifen, dafs deren Dehnungen zu vernachlässigen waren) und das so erhaltene Versuchsobjekt wurde neuerdings und weiterhin auch zum 3. Male zerrissen. Es liefs sich hierbei sehr hübsch die für Metalle bekannte Erhöhung der Elasticitätsgrenze, aber auch die verhältnifsmäfsige Zunahme des elastischen Antheiles aller Dehnungen beobachten, bei gleichzeitiger Abnahme der

gesammten Bruchdehnung und des Arbeitsmoduls: die Linie *nm* rückt mit jeder erneuten Beanspruchung näher an die Spitze *l* des Dreieckes *abl*, wie ein Blick auf Fig. 3 (zweite Beanspruchung) und Figur 4 (dritte Beanspruchung) lehrt; das schraffirte (die Gesammtheit der bleibenden Streckungen, gewissermafsen die Plasticität des Materials repräsentirende) Feld *nml* wird nicht allein nach seiner absoluten Gröfse, sondern auch in seinem relativen Betrag zum vollen Dreieck *abl* mit jeder erneuten Beanspruchung kleiner.



Die nachfolgende Tabelle wird eine volle Uebersicht über die bei wiederholter Beanspruchung eintretenden beachtenswerthen Wandlungen vermitteln:

	Beanspruchung		
	Nr. 1	Nr. 2	Nr. 3
Verhältnifs der mittleren zur maximalen Diagrammhöhe (Zerreifsungsquotient) . . . . η =	0,658	0,616	0,546
Festigkeit (Reifslänge) . . . . R =	6,67	7,32	6km,51
Bruchdehnung . . . . δ =	3,03	1,85	1,39 %
Arbeitsmodul . . . . A =	0,133	0,0834	0mk,0494
Dehnung an der Elasticitätsgrenze . . . . . e =	0,585	0,595	0,618 %
Spannung an der Elasticitätsgrenze (Tragmodul) L_e =	2,85	3,19	3km,30
Elasticitätsmodul . . . . E =	488	535	535km
Verhältnifs der elastischen zur gesammten Bruchdehnung . . . . $\delta_e : \delta$ =	0,356	0,697	0,736
Verhältnifs der Summe aller elastischen zur Summe aller gesammten Dehnungen . . . . $\Sigma(\delta_e) : \Sigma(\delta)$ =	0,480	0,795	0,853

(Nach der *Papierzeitung*, 1882 S. 598.)

Mikroskopstativ mit Kugelgelenken; von A. Martens, Ingenieur in Berlin.

Mit Abbildung.

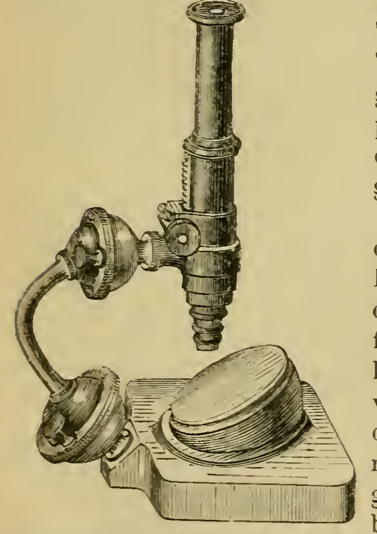
Bei mikroskopischen Untersuchungen über die Gefügeverhältnisse der Metalle und namentlich von Eisen und Stahl machte sich sehr bald das Bedürfnifs nach einem Instrumente fühlbar, welches die Vornahme der Untersuchung auch an gröfseren Stücken gestatten würde. Man ist nur selten im Stande, von gröfseren Metallstücken solche Theile abzutrennen, welche sich direkt als Objekte für die mikroskopische Untersuchung eignen. Diese Trennung ist häufig nur mit einem beträchtlichen Aufwande von Zeit möglich und auch dann oft noch mit einer Beschädigung der interessantesten Theile des Objektes verbunden. Die bisher gebräuchlichen Instrumente gestatten durchweg nur die Anwendung von

Objekten beschränkter Ausdehnung, so daſs also die Untersuchung hierdurch ganz wesentlich erschwert ist.

Auch andere Arbeiten würden gefördert werden können, wenn die Mikroskop- oder Instrumentenstative im Allgemeinen eine gröſsere Beweglichkeit besitzen würden. Beispielsweise würde das Mikroskop auch für den Chemiker von gröſserer Verwendbarkeit werden, wenn es gestattete, daſs er mit seinen Instrumenten und Behältern direkt in das Gesichtsfeld desselben gelangen könnte; bei anatomischen Untersuchungen am Thier, wie an Pflanzenstoffen würde es oft von groſsem Werthe sein, wenn das Mikroskop so eingerichtet ist, daſs es ohne weiteres an die zu untersuchende Stelle herangeführt und dann in jeder gewünschten Lage festgeklemmt werden kann. Ablese-Mikroskope, welche zur Untersuchung von Flächen, mikrophotographischen Aufnahmen u. dgl. dienen sollen, werden in vielen Fällen gute Dienste leisten, wenn sie ein bewegliches Stativ haben.

Alle diese Erwägungen veranlaſsten mich über eine zweckmäſsige Construction eines beweglichen Stativs nachzudenken und bewirkten nach mehrfachen Versuchen [1] schlieſslich die Feststellung der beistehend veranschaulichten Form.

Das Instrument hat einen schweren guſseisernen Fuſs, welcher auf einer ringförmigen Sitzfläche den massiven halbkugelförmigen Objekttisch trägt. Dieser ist mit einer kreisförmigen Tischplatte versehen, welche in den Tischkörper mehr oder minder tief eingeschraubt werden kann. An der Tischplatte können kleinere Objekte mittels der gebräuchlichen Klammerfedern festgeklemmt werden.



Die bewegliche Tischplatte ist nicht dringendes Erforderniſs, da man die Halbkugel selbst auf ihrem Sitz beliebig drehen und neigen kann; sie ist aber für die Arbeit recht bequem, namentlich wenn man ein Objekt nach einander von allen Seiten beleuchten will. Alsdann muſs der zu untersuchende Punkt nahezu in die Rotationsachse des Tisches gebracht werden. Ferner leistet die drehbare Tischplatte beim Photographiren wesentliche Dienste, wenn man den Tisch so weit in den Untersatz hineinschraubt, daſs der Objektpunkt mit dem Kugelmittelpunkt des

[1] Vgl. *Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure*. 1880 Taf. 21. * D. R. P. Kl. 42 Nr. 15 545 vom 13. April 1881.

Tisches zusammenfällt. Alsdann kann man mit leichter Mühe die beste Beleuchtung durch Lagenänderung des Tisches einstellen. Der halbkugelförmige Tisch mufs aus diesem Grunde sanft, aber so schwer beweglich sein, dafs er in jeder Einstellung stehen bleibt. Dies wird dadurch am besten erreicht, dafs man die auf ihren Sitz aufgeschlossene und darum leicht bewegliche Kugelfläche mit einer Schmiere aus Talg und Wachs bestreicht, welche genügend zähe ist, um den Tisch in seiner Lage festzuhalten.

Das eigentliche Stativ des Instrumentes ist ebenfalls sehr vielseitig beweglich. Erreicht wurde dies durch Anbringung zweier Kugelgelenke, deren Kugeln hohl sind und einen verhältnifsmäfsig grofsen Durchmesser erhalten haben. Die untere Kugel ist in ein schalenförmiges Lager am Stativfufs gebettet und kann in demselben mittels eines Klemmringes festgeklemmt werden. Die zweite Kugel steht mit der ersten durch ein knieförmiges Rohr in fester Verbindung und ist an der Schale, an welcher der Tubus des Instrumentes befestigt ist, umgeben, welche durch den zugehörigen Klemmring auf der Kugel festgeklemmt wird. Damit jederzeit ein sicheres Klemmen und somit eine feste Einstellung des Tubus erzielt werden kann, sind die ringförmigen Klemmflächen in den beiden Ringen möglichst nahe gegen die Mittelebene der Gelenkkugeln gerückt, während die Klemmflächen in den Lagerschalen mehr von dieser Ebene entfernt sind. Durch diese unsymmetrische Anordnung der Klemmflächen wird ein leichtes Loslassen der Klemmung erzielt. Das Klemmen wird durch die beiden geränderten Schrauben in den Klemmringen bewerkstelligt, denen eine Feder entgegenwirkt. Es geschieht das Klemmen mit einer solchen Sicherheit, dafs man nach dem Anziehen der Klemmschrauben das ziemlich schwere Instrument an dem Tubushalter aufheben kann, ohne die Einstellung zu verändern.

Da es sich bei den Untersuchungen der Metalle u. dgl. fast regelmäfsig nur um geringe Vergröfserungen handelt, so wurde für die Tubusverschiebung nur eine recht ausgiebige Einstellung mittels Trieb und Zahnstange vorgesehen und von der Anbringung einer eigenen Beleuchtungslinse Abstand genommen, weil es bei diesen schwachen Vergröfserungen genügt, das Objekt in der gehörigen Weise dem Lichte zuzuwenden, was ja bei der beschriebenen Einrichtung des Objekttisches immer leicht ausgeführt werden kann.

Bezüglich der optischen Einrichtungen ist zu bemerken, dafs zunächst 3 Vergröfserungen mittels gewöhnlicher Wechsellinsen und Okular vorgesehen worden sind, welche für die meisten Untersuchungen in der Praxis vollkommen ausreichend sein werden. Dabei ist es jederzeit möglich, besondere Objektivsysteme dem Instrumente zuzufügen. Das Instrument ist jedoch vornehmlich dazu bestimmt, in die für feine Arbeiten weniger geschickten Hände des Praktikers und in Räumlichkeiten überzugehen, die einem scharfen Staube sehr stark ausgesetzt

sind; deshalb wird zum Schutze der Objektivgläser vor dieselben eine planparallele Glaslinse eingeschaltet, welche nach einer etwaigen Beschädigung sehr leicht ausgewechselt werden kann. Diese Einschaltung ist zulässig, weil es sich nur um geringe Vergröfserungen handelt.

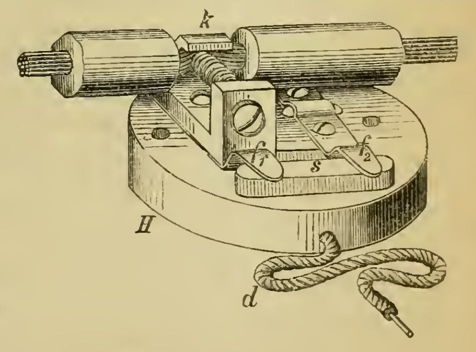
Bei der Untersuchung an sehr grofsen und schweren Stücken bringt man diese auf einer passenden Unterlage in die richtige Stellung gegen das Tageslicht, stellt den Tubus des zweckentsprechend aufgebauten Mikroskopes in die geeignete Einstellung und kann die Untersuchung dem entsprechend auch noch an Stücken vornehmen, welche für die gewöhnlichen Instrumente unzugänglich sind.

Das Instrument wird in der beschriebenen Form und Ausstattung durch die Firma *Franz Schmidt und Haensch* in Berlin, Stallschreiberstrafse Nr. 4 hergestellt.

Edmunds' Sicherheitspfropfen für Glühlichtbeleuchtung.

Mit Abbildung.

Bei Anlagen von elektrischer Glühlichtbeleuchtung ist eine Vorrichtung nöthig, mittels welcher bei etwa eintretendem kurzem Schlufs in einer Lampe der Strom in dem Stromkreise derselben unterbrochen wird, damit nicht die dünnen Drähte sich übermäfsig erhitzen. *Edison* schaltet zu diesem Zwecke ein Stück Bleidraht mit ein. Anstatt des oxydirenden und durch feuchte Luft leicht abgefressenen Bleidrahtes wenden *Edmunds und Comp.* in Halifax Zinn-, Blei- oder eine andere Metallfolie an, welche auf einem isolirenden Stoffe so angebracht ist, dafs weder Dunst, noch Hitze sie verzehrt, und deren Masse gerade hinreicht, um etwas mehr Strom durchzulassen, als für eine Lampe nöthig ist. Der daraus gebildete Stöpsel ist von solcher Form und solchem Querschnitt, dafs er stets in der Mitte schmilzt, die beiden Contactfedern daher niemals durch überspringende Funken oxydirt werden. Diese kleinen Pfropfen können aus einem Blatt Folie ausgestanzt werden und sind sehr billig.



Wie die Abbildung sehen läfst, wird der Hauptleiter an der Verbindungsstelle etwa auf die Länge der Verbindung von dem isolirenden Material entblöfst, darauf in die Verbindungsklemme *k* gelegt und deren Schraube angezogen, so dafs eine gute und sichere Berührung hergestellt wird. Der dünne Lampendraht *d* wird unter und durch die Holzscheibe *H* durch das Loch in deren Mitte geführt und unter

die Contactfeder f_2 gelegt; der Stöpsel *s* wird dann unter die beiden Contactfedern f_1 und f_2 geschoben, die Holzscheibe mittels der beiden seitlichen Löcher an die Wand geschraubt und endlich das Ganze mit einer Kappe überdeckt, zum Schutz gegen Zufälle. Diese Stöpsel schmelzen, ohne dafs wie beim Bleidraht das geschmolzene Metall heraustropft.

Sind mehrere Lampen zu einer Gruppe vereinigt, so werden auch ihre Stöpsel auf einer gemeinschaftlichen Platte angebracht und mittels derselben Schutzkappe verdeckt, wobei nur eine einzige Verbindungsklemme an den Hauptleiter angelegt wird. (Nach *Engineering*, 1882 Bd. 34 S. 11.) *E—e.*

Ueber die Herstellung von Spiritus.

(Patentklasse 6. Fortsetzung des Berichtes S. 115 d. Bd.)

Mit Abbildungen auf Tafel 26.

R. Pictet in Paris (*D. R. P. Nr. 16512 vom 21. December 1880) empfiehlt die *Rectification des Alkohols unter vermindertem Druck.* Wenn man danach die Verflüchtigungsfähigkeit des Wassers und des Alkohols getrennt untersucht, so findet man, dafs bei niedrigen Temperaturen, zwischen — 25⁰ und + 40⁰, der Alkohol eine Spannung annimmt, welche durchschnittlich 4 mal so stark als die des Wassers ist. Derselbe Versuch, mit einer Mischung von Alkohol und Wasser angestellt, ergibt, dafs das Verhältnifs von Alkohol, welcher in dem gleichen Verdunstungsvolumen enthalten ist, etwas gröfser ist, als nach Mafsgabe der Spannung dieser beiden Stoffe vorhanden sein sollte. Daraus ergibt sich, dafs, wenn man die Destillation eines Gemisches von Alkohol und Wasser bei niedriger Temperatur bewirkt, die Rectificirung um so leichter sich vollzieht, je niedriger diese Temperatur ist. Die brenzlichen Stoffe entwickeln bei dieser niedrigen Temperatur keine Dämpfe, bleiben daher vollständig in den schwachen Rückständen.

Die *Pictet*'sche Säule von Rectificirplatten *B* (Fig. 1 Taf. 26) ist der gebräuchlichen ähnlich; nur tauchen die Dampfdurchlässe nicht in die Flüssigkeit auf der Platte ein; Fig. 2 zeigt 3 solcher über einander liegender Platten in Ansicht und Grundrifs. Die Abkühlungsvorlage *C* besteht aus einem Röhrenkessel, welcher zwischen den Röhren mit einer stark gekühlten Flüssigkeit gefüllt ist.

Nachdem nun eine gewisse Menge Phlegma in den Kessel *A* eingebracht ist, läfst man durch das Schlangenrohr *z* lauwarmes Wasser oder Dampf hindurchgehen, um die Temperatur der Flüssigkeit auf 30 bis 40⁰ zu bringen. Dann saugt man mittels der Pumpe *E* die in dem Apparate befindliche atmosphärische Luft an. Nach Herstellung einer

genügenden Luftleere beginnt das Sieden der Flüssigkeit, wodurch binnen wenigen Minuten alle Luft ausgetrieben und durch Wasser- und Alkoholdämpfe ersetzt ist. Sobald dies erreicht ist, bleibt das Quecksilbermanometer *F* auf einem bestimmten Punkte stehen. Da jetzt die Pumpe nur noch Alkohol und Wasserdämpfe ansaugt, kann man den Gang derselben durch Zustellen des Durchgangshahnes *G* zwischen der Saugleitung und dem Behälter *D* abstellen oder mit Hilfe des Dreiwegehahnes *K* eine direkte Verbindung zwischen der Druckleitung der Pumpe und dem Kessel *A* dergestalt herstellen, dafs die angesaugten Dämpfe nicht verloren gehen, sondern zur Aufrechterhaltung des Aufwallens der Kesselflüssigkeit dienen. Sobald das Manometer *F* constant bleibt, kühlt man die Flüssigkeit, welche in der Condensationsvorlage *C* enthalten ist, möglichst stark ab. Zu diesem Zweck kann Schwefelsäureanhydrid (wohl Schwefligsäureanhydrid, *F.*) angewendet werden, welches direkt in das Innere der Rohrvorlage *C* eingeführt wird. Eine Pumpe saugt die Dämpfe desselben auf, verdichtet sie durch Druck, so dafs das verflüssigte Schwefelsäureanhydrid (wohl SO_2) wieder in die Vorlage *C* zurückfliefst. Man kann auch in gleicher Weise Ammoniak, Chlormethyl, Aether u. dgl. verwenden (vgl. 1877 **224** 168. 175).

Die im Kühler *C* verflüssigten Alkohol- und Wasserdämpfe sammeln sich im unteren Theile *e*; von den hier befindlichen Hähnen öffnet oder schliefst *m* die Verbindung zwischen Kühler *C* und Behälter *D*, *n* die zwischen Kühler und dem oberen Theile der Plattencolonne *B*. Beide Hähne werden so gestellt, dafs etwa die Hälfte der Flüssigkeit aus dem Kühler durch Rohr *o* nach *B* zurückfliefst, die andere Hälfte sich in den Behälter *D* ergiefst. In Folge dieser Anordnung rectificirt sich der Alkohol mehr und mehr und wird nach einer gewissen Zeit der sich in den Behälter *D* ergiefsende Alkohol 96 bis 97° anzeigen. Ist die Destillation gut im Gange, so genügt es, durch die Schlange des Kessels *A* einen Strom gewöhnlichen Wassers gehen zu lassen, welches seine Temperatur an den Alkohol abgibt und die Destillation unausgesetzt in Gang erhält. Wenn fast der gesammte Alkohol abdestillirt ist, kann man die Temperatur von neuem erhöhen, um den letzten Gehalt aus dem Phlegma auszutreiben. Es ist daher möglich, die Destillation und das Rectificiren des Alkohols mittels einer hydraulischen Betriebsmaschine, welche den Kühlapparat in Bewegung setzt, ohne Aufwand von Heizkohlen zu bewerkstelligen.

Zur *Rectification des Alkohols* genügt es nach *D. F. Savalle* in Paris (*D. R. P. Nr. 16 808 vom 6. März 1881) nicht, den Alkohol auf den Siedböden richtig zu verdampfen und denselben in den Condensatoren zu analysiren, wie dies in den einfachen Apparaten geschieht. Man mufs sich vielmehr bestreben, die Alkohole von verschiedener Stärke und von verschiedenen Qualitäten, welche durch jene Analyse gewonnen werden, von einander getrennt zu halten; denn ohne dies ist man

genöthigt, das Verdampfen und Analysiren des Alkohols sehr oft zu wiederholen, was einen grofsen Wärmeaufwand erfordert. Es ist daher die Rectification so einzurichten, dafs die Wiedervereinigung der aus der Trennung hervorgehenden Produkte verhindert wird, indem man sie in den neuen Apparaten einen sehr langen und engen Raum durchströmen läfst. Diese neue Säule *B* ist in Fig. 3 und 4 Taf. 26 dargestellt und besteht aus etwa 50 Abtheilungen von der aus Fig. 5 und 6 im Schnitt und Grundrifs ersichtlichen Form. Der durch Pfeile bezeichnete, von dem zurückfliefsenden Spiritus des Condensators zurückgelegte Weg ist bei 50 Abtheilungen 179^m lang, während er bei den 30 Siebböden eines gewöhnlichen Rectificators nur $30^m,5$ lang ist. Bei den gewöhnlichen *Savalle*'schen Rectificatoren (1870 **196** *473. 1877 **223** *617) mischt sich der Alkohol und ist derselbe über der ganzen Oberfläche des Siebbodens vertheilt, während bei dem neuen verbesserten Theilsystem während der Thätigkeit des Apparates einer und derselben Abtheilung sich verschiedene Qualitäten von Alkohol vorfinden, welche sich nicht eher mischen, als bis der Apparat zu wirken aufhört und die Condensationsprodukte nicht mehr die Säule speisen.

Dieses System der Theilung des retrogradirten Alkohols läfst sich nicht nur auf die Abtheilungen oder Böden der beschriebenen Säule, sondern auch auf jede andere Construction anwenden, welche gestattet, der Flüssigkeit einen langen Weg anzuweisen und zu verhindern, dafs sie sich mischt. Man kann daher auch Siebböden von rechteckiger Form (Fig. 7) oder runde (Fig. 8) benutzen. Die Trennung der Flüssigkeit wird mittels Sperrstäbe bewirkt, welche den Eintritt der Flüssigkeit an einem bestimmten Punkt der Böden und den Austritt derselben an einem entgegengesetzten Punkt bestimmen. Endlich kann man dieses Alkoholtheilungssystem auch anwenden und den langen Weg, welchen der Alkohol durchlaufen mufs, durch Vermehrung der Colonnenböden erzielen. Die alten Rectificatoren hatten nur 25 Böden; *Savalle* hat früher höchstens 30 derselben in einem Rectificator angewendet, jetzt 40 und mehr.

Der vorliegende Rectificator zeichnet sich auch durch seine neue Beheizungsmethode aus, welche durch den Abdampf der Maschine bewerkstelligt wird, indem derselbe in das besondere Heizschlangenrohr *b* (Fig. 3) tritt. Die etwa erforderliche Zuführung des direkten Dampfes wird durch den Dampfregulator *s* bewerkstelligt. Dieser direkte Dampf wirkt entweder mittels einer mit Löchern versehenen Röhre *c*, oder durch eine zweite Heizschlange.

Am Ende der Arbeit läfst man Wasser durch Rohr *p* am oberen Ende der Säule einlaufen und entleert durch Hahn *h* die geringe Menge Alkohol und das Fuselöl, welches auf den oberen Abtheilungen der Säule am Ende des Prozesses zurückgeblieben ist. Hierauf wird das in der Säule enthaltene Spülwasser entfernt und durch Alkohol ersetzt, welcher für den nächstfolgenden Prozefs darin verbleibt.

Zum *Reinigen von Alkohol* verwendet *E. Barbet* in La Madeleine-les-Lille, Frankreich (*D. R. P. Nr. 16070 vom 30. Januar 1881), als oberste Platte der Destillirsäule eine Kupferplatte *A* (Fig. 9 Taf. 26) welche einen kurzen concentrischen Stutzen *B* trägt, an dessen oberem Ende mehrere dicht über einander liegende, siebartig durchlöcherte Bleche befestigt sind, über die eine Glocke *C* aus Kupferblech greift. Die Alkoholdämpfe werden dadurch gezwungen, durch den Stutzen *B* in die Glocke *C* zu treten, durch die Siebbleche abwärts zu steigen und dann nach dem Kühlapparat zu gehen. Hierdurch soll die Spannung der Dämpfe und damit auch ihre Temperatur erniedrigt werden, so dafs sich die verunreinigenden Oele verdichten.

Zur Austreibung der verunreinigenden Aether aus den für die Alkoholgewinnung verwendeten Stoffen füllt man den Destillirkessel *Z* (Fig. 11 und 12 Taf. 26) mit etwa $^9/_{10}$ der zu verwendenden Flüssigkeit und erwärmt diese mittels Dampfschlange bis auf 60°. Den Rest der Flüssigkeit erhitzt man im Behälter *F* mittels Dampfschlange, bis die sich bildenden Dämpfe einen genügend hohen Druck erreichen, um durch das Rohr *K* auf den Boden des Destillirkessels auszutreten. Die Dämpfe werden dann mittels Strahlgebläs *J* (Fig. 10) mit Luft gemischt durch Rohr *K* eingeführt, um dadurch die Aether auszutreiben. Die entweichenden Dämpfe läfst man nicht durch die Destillationssäule gehen, sondern schliefst diese gegen den Kessel *Z* durch Ventil *P* ab und verbindet mit dem Kessel einen kleinen Condensator *L*, um hier aus den Dämpfen den gröfsten Theil des mitgerissenen Alkohols abzuscheiden, welcher durch Rücklaufrohr *G* in den Kessel zurückfliefst, während die Aetherdämpfe von *L* nach dem Kühlgefäfs *M* geleitet werden; ihr Eintritt in den Condensator *N* und in die Destillirsäule wird durch die Hähne *m* und *n* verhindert.

Ist die Reinigung der im Destillationskessel befindlichen Flüssigkeit beendet, so werden die Hähne *Q* und *R* geschlossen. Man läfst dann den Druck im Behälter *F* noch ein wenig steigen und öffnet den unteren Hahn *v*, so dafs der Dampfdruck den Inhalt in das Destillationsgefäfs treibt.

Der *Condensator für Alkoholdämpfe* von *H. Niewerth* in Wernigerode (*D. R. P. Nr. 16073 vom 26. Februar 1881) ist aus runden, mit Mannlöchern *B* (Fig. 13 Taf. 26) versehenen Cylindern *A* zusammengesetzt, welche in einer Oeffnung der Bodenplatte konische Ringe *C* tragen. Um diese hängt ein Sack *D* aus Leinen- oder Metallgewebe, welcher nach unten durch eine mit Rille versehene Platte *E* abgeschlossen wird. An den Säcken rieselt Wasser herunter, welches in den Rillen sich ansammelnd, von einem Sack auf den anderen gelangt, während durch *G* das Gemisch von Luft und Spiritus eintritt und die Maschen der Säcke durchstreicht. Hierbei wird der Spiritus von dem herabrieselnden Wasser aufgenommen; die condensirte Flüssigkeit wird bei *H* abgezogen.

Der *Apparat zum Trocknen von Dämpfen* aus Destillirapparaten u. dgl. von *E. Langen* in Köln (*D. R. P. Nr. 17623 vom 1. September 1881) besteht im Wesentlichen aus der nach aufsen hin geschlossenen Blechspirale *C* (Fig. 14 Taf. 26), welche zwischen 2 Böden *B* befestigt ist und zwischen deren Wände die Dämpfe hindurchgeführt werden. In Folge der stetigen Ablenkung von der Bewegungsrichtung setzen die Dämpfe die mitgerissenen Flüssigkeitstheilchen an den Wänden ab, von wo die Flüssigkeit nach aufsen oder in den Destillirapparat zurückgeleitet wird.

Als *Kühlapparat zur Verdichtung von Spiritusdämpfen* empfiehlt *E. Theisen* in Leipzig (*D. R. P. Nr. 17476 vom 19. Juli 1881) eine Abänderung des *Lawrence*'schen Kühlers (1876 **222** * 489). In dem oberen Theil des Apparates befindet sich ein an den beiden Breitseiten von Wellenblech an der einen schmalen Seite durch eine Wand *a* und an der anderen schmalen Seite durch ein Zuleitungsrohr *b* mit Flansche abgeschlossener Raum. Die gewellten Bleche sind oben und unten so mit einander verbunden, dafs sich kolbenartige Abschlüsse bilden. Oben ist eine durchlochte Rinne *d* angebracht, in welche durch Hahn *e* Eiswasser gelangt, welches äufserlich auf den gewellten Oberflächen herabrieselt, unten in der Rinne *f* aufgefangen und durch Rohr *g* abgeleitet wird.

Die durch Rohr *b* zugeführten Spiritusdämpfe werden im Inneren des Raumes *c* verdichtet. Der gewonnene Spiritus fliefst durch Rohr *h* von unten zwischen die Wellenbleche des unteren Apparattheiles, welche dem verringerten Volumen der Flüssigkeit entsprechend, enger zusammengerückt, sowie oben und unten mit einander verbunden sind. Der Spiritus steigt zwischen diesen Wellenblechen in die Höhe und fliefst durch Rohr *o* und *m* ab, während sich auf die Auftropffläche bei *i* aus der Rinne *n* kaltes Wasser ergiefst, welches nach Berieselung der äufseren gewellten Flächen aus Rinne *l* abgeleitet wird.

Zum *Conserviren der Schlempe* aus Spiritus- und Prefshefenfabriken soll dieselbe nach *G. Walter* in Plauen bei Dresden (*D. R. P. Nr. 16442 vom 17. April 1881) zuerst dadurch concentrirt werden, dafs man die Flüssigkeit von den festen Stoffen durch Filtriren, Schleudern oder Auspressen trennt. Die Schlempe fliefst zu diesem Zweck aus dem Destillirapparat in die Filtergruben *a* (Fig. 15 Taf. 26), die festen Stoffe bleiben hier zurück, während das mit den löslichen Nährstoffen der Schlempe beladene Wasser durch die Filterschicht *c* und die Rohre *d* in den Sammelbrunnen *b* tritt, wo es durch das Rührwerk *e* mit einem geeigneten Alkali vermischt und bis zur schwach alkalischen Reaktion neutralisirt wird. Dieses Wasser, welches mehr als die Hälfte der überhaupt in der Schlempe befindlichen Nährstoffe gelöst enthält, wird wie gewöhnliches Kesselspeisewasser zum Betrieb des Brennereidampfkessels angewendet, in welchen es durch das Saugrohr *f* einer Pumpe geschafft wird. Hat dasselbe den gewünschten Gehalt an Nährstoffen erreicht,

so wird es zum Anbrühen der Beifuttermittel benutzt und sammt diesen mit oder ohne Zugabe der Trockensubstanz der Schlempe verfüttert. Ist eine Gruppe *a* gefüllt, so wird dieselbe mit einer mehrfachen Schicht hart gebrannter Ziegel bedeckt und erhält nach einigen Tagen einen Uebergufs von Thon oder Lehm, um die Trockensubstanz bei längerer Aufbewahrung durch Luftabschlufs möglichst vor Oxydation zu schützen.

Die Concentration des in Kartoffelstärkefabriken gewonnenen Fruchtwassers, geschieht ebenfalls durch Verwendung des Fruchtwassers als Speisewasser für den Dampfkessel; die concentrirte Flüssigkeit wird zum Anbrühen und Verkleistern der ausgeprefsten Pülpe benutzt, wodurch dieselbe als Zusatz zu Maischen tauglich gemacht oder direkt als Viehfutter verwendet werden kann.

Die Verwendung derartiger Flüssigkeiten zum *Speisen der Dampfkessel* erfordert einige Vorsicht, da sie sehr zum Aufschäumen geneigt sind und somit leicht in die Maschinen oder Dämpfapparate übergerissen werden. ***F.***

Ueber Cement und dessen Verwendung.

Den Verhandlungen des zur Zeit 37 Fabriken als Mitglieder zählenden *Vereins deutscher Cementfabrikanten*[1] entnehmen wir folgende Mittheilungen.

H. Delbrück berichtet über die *Einführung der Werthziffer bei Submissionen.* Von der Ministerial-Baucommission ist im vorigen Jahre an die ihr untergebenen Stationen eine Circularverfügung erlassen worden, der zufolge künftig bei Submissionen auf Cement der Zuschlag nicht mehr blofs nach dem niedrigsten Preise, sondern nach einer Combination des Preises mit der angebotenen Zugfestigkeit, der sogen. *Werthziffer*, ertheilt werden soll. Demnach haben Submittenten in ihren Offerten neben dem Preise die Zugfestigkeitszahlen anzugeben, welche sie für reinen Cement nach 7 und 28 Tagen, sowie für 1 Th. Cement und 3 Th. Normalsand nach 7 und 28 Tagen zusichern. Diese Circularverfügung hat die Ministerial-Baucommission auch dem Vorstande des Vereins deutscher Cementfabrikanten zur Kenntnifsnahme und Aeufserung mitgetheilt und letzterer hat darauf geantwortet, dafs er die gute Absicht, der besseren Waare einen besseren Preis zu sichern, dankbar anerkennen, jedoch das Verlangen, 4 verschiedene Zugfestigkeiten zu garantiren, kaum für ausführbar und jedenfalls nicht für geeignet halte, danach eine für den Vergleich verschiedener Cemente richtige Werthziffer zu ermitteln; dies könne nur erreicht werden, wenn die geforderte Garantie

---

[1] Protokoll der Verhandlungen des Vereins deutscher Cementfabrikanten und der Sektion für Cement des deutschen Vereins für Fabrikation von Ziegeln, Thonwaaren, Kalk und Cement am 16., 17. und 18. Februar 1882. Referent verdankt dasselbe der Güte des Hrn. *A. Bernoully* in Wildau.

auf *eine* Zugfestigkeitszahl und zwar diejenige für 1 Th. Cement und 3 Th. Normalsand beschränkt würde.

Delbrück hat unter einer ganzen Anzahl untersuchter Cemente zufällig 3 gefunden, von denen die Sorte A mit 3 Th., die Sorte B mit 3,5 Th. und die Sorte C mit 4 Th. Sand nach 7 Tagen jedesmal 14^k trug. Zur Herstellung von 1^{cbm} Mörtel von 14^k Zugfestigkeit nach 7 Tagen waren erforderlich, wenn 1^k Cement 5 Pf., 1^k Sand $^1/_3$ Pf. kosten:

Sorte		Cement		Sand	
Sorte A	=	454^k Cement	und	1363^k Sand	= 27,24 M.
B	=	400		1400	= 24,66
C	=	357		1428	= 22,61

Kostet somit 1^k der Cementsorte A 5 Pf. oder das Fafs 8,50 M., so würde man für das Fafs der Cementsorte B 9,59 M. bezieh. für C 10,71 M. bezahlen können, um in jedem Falle 1^{cbm} Mörtel für 27,24 M. zu erhalten.

Lossius hebt hervor, dafs die beschränkte Submission grofse Vorzüge vor der öffentlichen voraus habe. Bei den öffentlichen Verfahren mufs das bisher befolgte Prinzip, dem Mindestfordernden den Zuschlag zu ertheilen, nothwendig dahin führen, die Preise auf das Aeufserste herunterzudrücken und durch das Veröffentlichen der Submissionsresultate erstreckt sich die Wirkung der niedrigen Angebote auch auf den Preisstand im freihändigen Geschäft. Die Verfügung der Baucommission will dagegen dem Druck der Preise entgegenarbeiten, indem sie den Qualitätsunterschied zur Geltung bringt. Die Angabe von Zugfestigkeitsgarantien neben dem Preise ist allerdings eine Erschwerung, wird aber auch schon jetzt vielfach verlangt und soll durch Einführung der Werthziffer den Anspruch auf Berücksichtigung im Preise erhalten. *Lossius* erklärt sich daher mit der Werthziffer im Prinzip einverstanden, mufs sich aber unter allen Umständen gegen die verlangte Garantie der 4 Zugfestigkeitszahlen aussprechen, statt deren nur die eine für 1 Th. Cement und 3 Th. Normalsand nach 28 Tagen für die Ermittelung der Werthziffer mafsgebend sein kann, da jene 4 Zahlen weder bei ein und demselben Cement, noch bei verschiedenen Cementsorten irgendwie in einem festen Verhältnifs zu einander stehen.

Bietet nun in einer Submission eine Fabrik Cement mit 10^k garantirter Festigkeit zu 8,70 M., eine andere mit 20^k zu 16 M. und eine dritte mit 25^k zu 19,50 M. an, so würde letztere nach der Werthziffer den Zuschlag erhalten müssen. Da es nun sehr zweifelhaft ist, ob der letztere Cement in der That einen Mehrwerth von über den doppelten des Preises für den ersten habe, so erscheint eine gewisse Begrenzung, etwa bis zu 12,5 Proc., der bei den Werthziffern zulässigen Preisunterschiede erforderlich. Praktisch wird der Baumeister selten einen höheren Preisunterschied als etwa 12,5 Proc. wirklich ausnutzen können und auch für die Fabrikanten ist eine Begrenzung wünschenswerth, um das Ueberbieten in Zugfähigkeitszahlen nicht ins Ungeheuerliche ausarten zu lassen.

R. Dyckerhoff, *Bernoully* u. A. stimmen der Werthziffer nur unter der Voraussetzung bei, dafs auf die Bindezeit des Cementes Rücksicht genommen werde. Aufser langsamem Cement werden vielfach auch Cemente von rascher, d. h. 5 bis 30 Minuten, und mittlerer, d. h. 0,5 bis 2 Stunden Bindezeit verlangt, welch letztere bekanntlich nicht auf so hohe Festigkeiten in Anspruch genommen werden können wie langsam bindende, wenn sich auch nach Verlauf längerer Zeit die Unterschiede ausgleichen. Soll also die Werthziffer auf die Zugfestigkeiten nach 28 Tagen bezogen werden, um mit den Normen in Uebereinstimmung zu bleiben, so darf die Bindezeit dabei nicht aufser Acht gelassen werden.

Die Versammlung nimmt schliefslich folgende Sätze an: 1) Als die zweckmäfsigste Art der Verdingung gröfserer Cementlieferungen ist die *beschränkte* Submission zu empfehlen. 2) Es ist wünschenswerth, dafs bei Submission auf Cement der Zuschlag nicht nach dem billigsten Preise, sondern nach der günstigsten Werthziffer erfolgt. Die Werthziffer ist zu combiniren aus dem Preise und der angebotenen Zugfestigkeitsgarantie für 1 G.-Th. Cement mit 3 G.-Th. Normalsand nach 28 Tagen. 3) Sind gleichzeitig Cemente von verschiedenen Bindezeiten (langsam, mittel, rasch) offerirt, so ist bei Abwägung der Werthziffern gegen einander auf die Bindezeit Rücksicht zu nehmen. 4) Es empfiehlt sich im Interesse sowohl der submittirenden Behörde, als der Submittenten, für den Mehrpreis, welcher auf Grund der Werthziffer über den Preis des Mindestfordernden hinaus bewilligt werden soll, eine bestimmte Grenze einzuhalten, welche jedoch im einzelnen Falle je nach den Verwendungszwecken des Cementes weiter oder enger gezogen werden kann.

Die *Versendung des Cementes in Säcken* ist nach *G. Dyckerhoff* um etwa 10 Proc. billiger als die in Fässern und verdrängt daher die letztere mehr und mehr. So hat die *Dyckerhoff*'sche Cementfabrik in Amöneburg i. J. 1879 211000 und i. J. 1881 bereits 412000 Säcke versendet. Bei der Sackpackung ist es aber ebenso dringend geboten wie bei der Fafspackung, dafs alle Cementfabriken den Säcken ein einheitliches Gewicht geben, was bis jetzt leider nicht der Fall ist, da die von verschiedenen Fabriken gelieferten Säcke 50, 57 und 60^{k} wiegen. Die *Dyckerhoff*'sche Fabrik gibt nun ihren Säcken das Gewicht von 70^{k} netto, weil dieses Gewicht den Mafstheil von 0^{hl},5 entspricht, so dafs man auf der Baustelle den Cement nicht mehr auszumessen braucht.

Wenn nun auch noch keine Einigung über das Sackgewicht erzielt ist, so wurde doch allgemein anerkannt, dafs die Verpackung des Cementes in Säcken nur vortheilhaft sei (vgl. 1880 **236** 244).

Die seit Einführung des metrischen Gewichtssystemes vielfach vorgekommenen Verwechslungen zwischen der *Tonne Cement*, worunter man bisher ein Fafs von 180^{k} versteht und der Gewichtstonne von 1000^{k} haben *G. Dyckerhoff* veranlafst, in Anregung zu bringen, den bisher gebräuch-

lichen Ausdruck „Tonne“ für ein Fafs Cement durch „Fafs“ zu ersetzen, ein in der That sehr empfehlenswerther Vorschlag.

Die *Zerkleinerung des Cementes mittels Walzen* bespricht *R. Dyckerhoff.* Ein von *Nagel und Kaemp* in Hamburg aufgestelltes Walzensystem zur mehlfeinen Zerkleinerung des Cementes erfordert für 100^k Cement einen geringeren Kraftverbrauch als die gebräuchlichen Cementmühlen. Es wurden Mahlversuche angestellt unter Anwendung von Mahlgängen mit Vorzerkleinerung durch Steinbrecher und Brechschnecke, mit der Walzenmühle und, da die letzten Feinwalzen zwar fein genug mahlen, jedoch quantitativ nicht genug leisteten, so wurde auch ein Versuch mit Walzenmühle und Mahlgang gemacht. Der Kraftverbrauch wurde bei jeder Probemahlung durch Indicatorversuche bestimmt. Es ergab sich, dafs der Kraftverbrauch der Walzenmühle etwa 54, der Walzenmühle mit Mahlgang etwa 75 Procent der bei den Mahlgängen einschliefslich Vorzerkleinerung aufgewendeten Kraft betrug, während der Cement bei den 3 Mahlprozessen annähernd gleich fein war.

Heyn hat ebenfalls gefunden, dafs die Walzen eine bedeutende Kraftersparnifs ermöglichen. Anfangs waren die Wellen der Feinwalzen zu schwach, wodurch ein Vibriren, besser gesagt ein Hämmern entstand, so dafs die Walzen nicht beständig reibend an einander arbeiteten. Es sollten die Walzen die als Nachprodukt der Mühlsteine erhaltenen harten, feinen, schwarzen Knötchen zu Feinmehl verarbeiten. Dies thaten sie bei mäfsiger Speisung; sie hörten aber auf, fein zu walzen, so bald man eine gröfsere Menge erzielen wollte, da dann das erwähnte Hämmern eintrat und eine Menge feiner Blättchen aus den harten Knötchen entstanden, so dafs die Feinwalzen mit stärkeren Wellen versehen werden mufsten.

Nach *H. Delbrück* liegt die Schwierigkeit bei den Cementmüllern in dem Mahlen des letzten Feinsten. Jeder, welcher den Versuch macht, seine Gänge locker zu stellen, um ein so feines Schrot zu bekommen, dafs auf dem 900-Maschensiebe 30 Proc. zurückbleiben, wird sich überzeugen, dafs die zum Treiben erforderliche Kraft sofort auf $^1/_4$ oder mehr heruntergeht gegen die Kraft, welche man gebraucht, wenn man den Mahlgang zusammenprefst, um ein feines Material zu erzielen. Wenn es gelingt, diese feinsten Mahlungen durch Walzen zu ersetzen, so wird man damit einen grofsen Fortschritt machen. Es fragt sich aber, ob nach Beseitigung aller bisherigen Schwierigkeiten bei der Walze Nr. 4, auf welche es hauptsächlich ankommt, da die anderen unter allen Umständen vortrefflich arbeiten, durch längeren Gebrauch sich nicht eine Abnutzung herausstellt, welche nicht ganz gleichmäfsig auf der ganzen Oberfläche stattfindet.

Nach *Kaemp* haben die Walzen als Concurrenz gegen den Mahlgang nur dann Sinn, wenn die Walzen sicher bis zur äufsersten Grenze der Genauigkeit ihre einmal als richtig ermittelte Entfernung von ein-

ander und jedenfalls vollste Parallelität behalten. Diese Aufgabe ist in der That als gelöst zu betrachten; nur sind hierbei nicht die Siebe zu entbehren, welche Sicherheit geben, dafs die Mahlwalzen überhaupt kein Gut von mehr als beispielsweise 1mm Korngröfse erhalten. Je feiner das Gut ist, welches man zwischen die Steine gibt, um so schwieriger wird es, die Mahlgänge mit ihrer grofsen Arbeitsfläche so fein einzustellen, dafs sie überall genau dieselbe Entfernung behaupten und doch noch ruhig gehen. Walzen dagegen, einmal gut eingestellt, müssen, wenn sie kräftig genug gebaut und sauber gearbeitet sind, durchaus genau laufen.

Wesentlich ist noch die Widerstandsfähigkeit der Walzenoberfläche. Der *Gruson*'sche Coquillengufs zeigt gegen einfachen Druck und gegen Schleifen so gut wie gar keine Abnutzung, ist aber widerstandslos gegen alles Hämmern und wird daher rasch gänzlich zertrümmert, so bald die Walzen in Folge des Zitterns zu schwacher Achsen anfangen, auf einander zu trommeln. Ungehärteter Gufsstahl ist widerstandsfähig gegen Hämmern; er hat dagegen den Fehler, dafs er unter dem ständigen Walzendruck sich streckt und dafs er gegen reines Schleifen wenig Widerstand bietet. Die Erfahrungen des letzten Jahres haben noch nicht genügt, um eine endgültige Entscheidung für alle einzelnen Fälle zu erlauben.

Ein Zusammenströmen des Materials an einer Stelle kann bei Mahlwalzen nicht vorkommen, da die Zuführung des zu vermahlenden Cementes eine völlig gleichförmige und gänzlich unabhängig davon sein mufs, dafs die Walzen elastisch gelagert sind. Die Speisung der Mahlwalzen erfolgt durch einen Apparat, welcher bewirkt, dafs in der Zeiteinheit immer gleichviel Material und zwar in der ganzen Walzenbreite auf die Walzen wie ein breites Band fällt. Selbstredend ist eine Stellvorrichtung vorhanden, mit welcher man die Dicke des Bandes genau so reguliren kann, wie es zum Zwecke bester Vermahlung nöthig ist. Ferner ist die Vorkehrung getroffen, dafs je 2 zusammengehörige Mahlwalzen unter allen Umständen genau parallel zu einander bleiben (vgl. 1881 **241** 68).

Neue Siebeinrichtungen für Cement. So lange nach *A. Bernoully* die Cylindersiebe nur Vorsiebe sind, ist nichts an denselben auszusetzen, da sie einen ruhigen Betrieb haben, genügend schaffen und auch bei den groben, starken Blechen von 2 bis 10mm Lochung, mit denen sie bespannt werden, recht widerstandsfähig sind. Sobald sie aber fein absieben sollen, sind Bleche zu ihrer Bespannung nicht mehr anwendbar. Dieselben sind entweder bei 1mm Lochung und darüber zu grob, oder sie verstopfen sich und leisten nichts, sobald man die Lochung feiner nimmt. Es bleibt daher nichts übrig, als die Feinsieber mit Messing oder Drahtgewebe zu beziehen, welches zwar ganz nach Wunsch fein herzustellen ist, so dafs die Siebung durchaus normengemäfs ausfällt, die

Siebe leisten aber nur wenig; denn ein Cylindersieb von 7qm,5 Fläche kommt in 20 Stunden nicht über 150 Fafs, d. h. für 1qm und Stunde 1 Fafs Cement.

Wesentlich besser sind die von *Nagel und Kaemp* construirten Rüttelsiebe, bei welchen Stahlblech von 1mm Lochung angewendet wird, so dafs diese Siebe weit haltbarer sind als Gazesiebe. Das Sieb wird unter einem Winkel von 45° aufgestellt. Durch diese Schrägstellung verkleinert sich die Projection des Siebbleches auf 0mm,5, bei steilerer Stellung sogar auf noch weniger, so dafs eine durchaus genügende Feinheit der Siebung mit ihnen zu erreichen ist. Um die Siebung zu unterstützen, wird das Sieb durch 2 dahinter angebrachte Schlagräder mit minutlich 120 Umdrehungen in stetiger Bewegung erhalten.

Um die Regulirung des Siebes in Bezug auf mehr oder minder feine Absiebung weiter zu fördern, sind unter dem Siebrahmen zwei durch Schrauben zu verstellende Gummibuffer angebracht, welche den Fall des Siebes mehr oder minder abfangen können. Die schlagende Bewegung des Siebes kann somit nach Belieben geändert werden. Schlägt das Sieb stark, so wird bei vermehrter Leistung gröberes Gut, wird es nur leise gerüttelt, hingegen feinerer Cement in geringerer Menge geliefert. Die Leistung des Siebes ist bei 0qm,9 Fläche 150 Fafs in 20 Stunden, also 1qm Fläche fast 9 mal so grofs als beim Cylindersiebe. Sehr angenehm ist es ferner, dafs ein solches Rüttelsieb wenig Raum einnimmt und lange nicht so zum Stauben wie ein Cylindersieb neigt. Soll das Sieb als Vorsieber gebraucht bezieh. das Mahlgut mehrfach getrennt werden, so lassen sich sehr wohl noch mehrere über einander in dem Rahmen aufhängen. Das vom Maulbrecher oder von den Walzen kommende Gut fällt zuerst auf das grobe Sieb, theilt dort das Gröbste ab, welches nochmals auf die Walzen zurück kommen soll. Das Gut fällt dann auf das zweite Sieb und wird dort in Gries für die Gänge und Feingut sortirt. So unterstützen diese Siebe, an richtiger Stelle angeordnet, den Mahlprozefs durch passende Sortirung des Gutes auf das Wesentlichste.

Allein auch diese Siebe sind noch nicht so vollkommen, wie es nach dem heutigen Standpunkte der Cementfrage zu wünschen wäre. Sie geben einen normengemäfsen Cement von 5 bis 10 Proc. Rückstand auf dem 900- und etwa 25 Proc. Rest auf dem 5000-Maschensiebe. Diese 5 und 25 Proc., also fast $^1/_3$ der ganzen Masse, hat nun aber auf die Festigkeit sehr wenig Einflufs, so dafs nur $^2/_3$ der Masse brauchbar bleiben. Könnte man das zu grobe Drittel herausbekommen und noch einmal unter die Mühlsteine bringen, so würde namentlich die Sandfestigkeit der Cemente dadurch aufserordentlich gewinnen. Eine solche Feinsiebung wird aber weder mit Rüttel-, noch mit Cylindersieben bei gröfseren Mengen zu erreichen sein, vielleicht aber mit dem Luftsiebe von *Michaëlis.* Es ist dieses mit einem Schleuderapparat verbunden, welcher den Cement nach Art der Desintegratoren bearbeitet. Durch gleichzeitig

in dem Apparate angebrachte Windflügel wird ein Luftstrom erzeugt, welcher den genug gefeinten Cement aus dem Apparat in eine Staubkammer führt. Der Cement setzt sich hier der Schwere seiner Theile entsprechend ab, das Grobe wird durch eine Schnecke in den Schleuderapparat zurückgeführt, das Feine kommt ins Magazin.

Wie *Prüssing* berichtet, ist diese Maschine in Vorwahle probirt worden, sie hat sich jedoch nicht bewährt. Sie erforderte nicht nur einen grofsen Kraftverbrauch, sondern nutzte sich auch so schnell ab, dafs die Weiterarbeit nicht durchführbar erschien und, obgleich ein ausgezeichnet feines und wirksames Cementmehl erzielt wurde, die Maschine wieder fortgenommen werden mufste. In einer schlesischen Fabrik soll sie sich jedoch zum Mahlen der Chamotte völlig bewähren.

Delbrück hat bereits seit 6 Jahren eine ähnliche, selbst construirte Maschine in Betrieb, so dafs ihm weder die Idee, noch die Ausführung neu ist. Dafs diese Luftsiebmaschinen die *Kaemp*'schen Siebe, welche ganz vorzüglich arbeiten, vollständig zu ersetzen im Stande wären, ist zu bezweifeln. Es kann aber jedenfalls eine Maschine nach diesem Prinzip construirt werden, welche leistungsfähig ist. (Fortsetzung folgt.)

Zu Mond's Schwefelregeneration; von H. Schaeppi in Widnes, Lancashire.

Mit Abbildung.

(Schlufs der Abhandlung S. 341 d. Bd.)

Praktische Resultate. Die Thatsachen, welche sich aus vorangeführten Versuchen über Oxydation, Laugerei und Zersetzung der Laugen ergaben, wurden bei der Leitung des Prozesses im Grofsen möglichst ausgenutzt, um die von denselben versprochene bessere Ausbeute zu erreichen und das Verfahren zu einem ökonomischeren zu machen. Bevor ich näher darauf eingehe, soll über die Verhältnisse in den Oxydationskasten und die wechselnde Zusammensetzung der Laugen etwas berichtet werden.

1) *Verhältnisse in den Auslaugekasten.* Bekanntlich sind die einzelnen Oxydationskasten bei *Mond*'s System unabhängig von einander. Der Inhalt derselben wird nach 9 bis 12stündiger Oxydation mit Wasser oder schwacher Lauge bedeckt und diese entweder sofort, oder nach einigen Stunden abgelassen. Ist ein Kasten mit Wasser oder schwacher Lauge von durchgehend gleicher Zusammensetzung gefüllt und aller Rückstand überdeckt, so ist nicht nur die Stärke der Lauge in verschiedenen Höhen eine wechselnde, nach oben abnehmende, sondern auch die chemische Zusammensetzung ist eine völlig verschiedene. Proben, welche zur Feststellung dieser Thatsache in verschiedenen Höhen des Kastens gezogen

wurden, zeigten, dafs die Lauge um so reicher an Hyposulfit ist, je tiefer, dagegen um so reicher an Sulfid ist, je höher im Kasten sie liegt.

Der Versuch war folgender: 3 Eisenröhren wurden während des Beschickens des Rückstandes in verschiedenen Tiefen in die Mitte des Kastens gestellt und eine Hebervorrichtung daran angebracht, welche mit Wasser gefüllt, mit Quetschhahn verschlossen zum Gebrauche fertig gehalten wurde. 1/2 Stunde, nachdem der Kasten gewässert, wurden die Quetschhähne geöffnet und während 5 Minuten die Lauge weglaufen lassen, alsdann eine Probe gezogen. Die Resultate sind wieder für 5^{cc} Lauge in Cubikcentimeter 0,1-Jodlösung angegeben:

	Lösung zu unterst	Lösung in der Mitte	Lösung oben
Sulfid	54,0	50,3	31,5
Hyposulfit	8,5	3,2	2,0
Spec. Gew.	1,058	1,033	1,020

Der Rückstand wird demnach am Boden des Kastens vorzugsweise oxydirt. Dafs dies wirklich der Fall ist, folgt noch aus folgendem Versuche: Ein Kasteninhalt wurde 5 mal je 14 Stunden oxydirt und 2 Stunden ausgelaugt, dann aus dem Kasten entleert und vom Rückstande in verschiedenen Tiefen und an verschiedenen Stellen möglichst gute Durchschnittsproben gezogen und auf als Calciumsulfid vorhandenen Schwefel geprüft; die Resultate bedeuten Proc. Schwefel:

	Entlang den Seitenwänden etwa 10 bis 20^{cm} vom Rande	Mitte des Kastens
Unten im Kasten 20 bis 30^{cm} vom Boden	5,8	7,8
Halbe Höhe des Kastens	6,6	11,6
Oben im Kasten, 20 bis 30^{cm} unter der Oberfläche	7,0	10,8

Der Rückstand am Boden und entlang den Seitenwänden des Kastens wird demnach am schnellsten oxydirt, während in der Mitte eine verhältnifsmäfsig langsamere Zersetzung vor sich geht. Der Rückstand enthielt anfangs 16 bis 20 Proc. Schwefel als Sulfid.

2) *Herstellung und Zusammensetzung der Laugen.* Die Schwefellauge soll nach *Mond* so zusammengesetzt sein, dafs beim Zersetzen derselben mit Salzsäure auf je 1 Molecül SO_2 2 Mol. Schwefelwasserstoff frei werden; dann erhält man die besten Resultate. Ganz constant läfst sich die Lösung nicht halten; man hält sie am besten etwas überblasen, doch so wenig wie möglich, weil mit weiter zunehmendem Hyposulfitüberschufs die Produktion abnimmt, während die bezüglichen Kosten sich mehren, da man weit gröfsere Mengen Wasser zu bewältigen hat und mehr Dampfkraft zum Oxydiren benutzen mufs.

Ich kann einige praktische Resultate angeben bei möglichst regelmäfsiger Arbeit und verschieden stark überblasen gehaltenen Lösungen:

Druck am Gebläse	Menge der Lauge (relativ)	Gesammtschwefel	Theoret. Verlust an Schwefel	Produktion in 100^{k}
$4,0^{cm}$	1,0	5,38 Proc.	0,25 Proc.	246
8,0	1,5	5,24	0,95	232
8.0	1,6	4,90	0,90	231

Die Arbeit dauerte je eine Woche bei constantem Druck; die Angabe von Gesammtschwefel und Verlust ergab sich aus der Durchschnittsanalyse.

Gewöhnlich nimmt man an, nur die Hälfte des im Hyposulfitüberschufs enthaltenen Schwefels gehe beim Zersetzen verloren. Im Gegensatz dazu finde ich, dafs man fast allen im Hyposulfitüberschufs enthaltenen Schwefel verloren geben mufs, da sich Hyposulfit mit Salzsäure in so verdünnten Lösungen, gleichviel, ob heifs oder kalt, nur schwierig und langsam zersetzt, so dafs sein Schwefel sich in der Zeit, während welcher die Lösung im Zersetzer und im Filter liegt, nur in unbedeutender Menge ausscheiden kann. Als Bestätigung möge noch folgendes dienen: Nimmt man eine Probe der von den Schwefelfiltern abfliefsenden Chlorcalciumlauge und läfst sie einige Stunden stehen, so scheidet sich reichlich Schwefel ab.

Es geht daraus hervor, wie wichtig es ist, nur auf *schwach überblasene* Lösungen zu arbeiten.

Diese Versuche ergeben folgende *Hauptregeln* für den Betrieb:

I) Je länger man Lauge und oxydirten Rückstand in Berührung läfst, um so mehr Sulfid löst sich, um so stärker kann man oxydiren, ohne bei derselben Stärke der Lauge diese überblasen zu erhalten. Man thut am besten, wenn man so stark oxydirt wie möglich, so lang wie möglich auslaugt (Maximum 2 bis 3 Stunden ohne Schaden für die weitere Arbeitsfähigkeit des Rückstandes) und dabei die Lauge so hält, dafs sie eben ein weniges überblasen ist; denn *je schwächer die Lauge, um so reicher an Sulfiden* ist sie, *je stärker, um so reicher an Hyposulfit*; *je mehr man also oxydirt, um so schwächer mufs man die Lösung halten.*

Ich arbeitete gewöhnlich mit einer Lösung von 16° Tw. (heifs). Als ich dann anfing, mit einer Lösung von 12° Tw. (heifs) zu arbeiten, konnte ich nahezu mit der doppelten Luftmenge oxydiren, ohne eine überblasene Lauge zu erhalten, womit ein ganz beträchtlich besseres Ausbringen des Schwefels verbunden war.

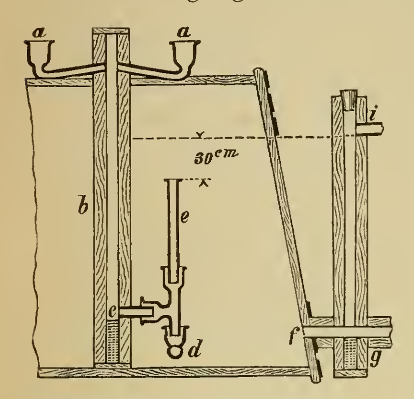
II) Die Anwendung von heifsem Wasser [1] war ebenfalls ein ganz beträchtlicher Fortschritt: man löst damit nicht nur in kurzer Zeit weit mehr Sulfide auf, sondern, was wichtiger ist, man kühlt den Rückstand nicht ab. Dafs man damit viel gewinnt, folgt daraus, dafs der Rückstand nach Abfliefsen der Lauge sofort wieder gut oxydirt, während man unter gewöhnlichen Umständen 4 bis 6 Stunden braucht, bis derselbe zu energischer Oxydation wieder heifs genug geworden ist.

III) Zersetzt man im Grofsen so, dafs Lauge und Säure sich unter Luftabschlufs mischen müssen, bevor sie in den Zersetzer eintreten, so gewinnt man zweierlei: Man hat nur unbedeutenden Verlust an Schwefelwasserstoff durch schlechte Zersetzung und es läfst sich weit leichter mit dem Zersetzer arbeiten, da ein solcher von weit geringerem Inhalt

[1] *Mond* empfiehlt in seinem Patente heifses Wasser; es wird aber in keiner mir bekannten Fabrik solches verwendet.

genügt. Nur eine Vorsicht ist dabei zu gebrauchen, die Lauge mufs mit Abgangdampf auf 80 bis 90° gehalten werden, da sich sonst der Schwefel nicht in leicht filtrirbarer Form bildet. Ob sich bei dieser Art der Zersetzung weniger Tetrathionat bildet, habe ich nicht zu entscheiden versucht.

Eine Skizze des Zersetzers wird mir zu erklären erleichtern, wie Säure und Lauge gemischt wurden. Beistehend ist ein gewöhnlicher Zersetzer dargestellt, aus welchem die Lösung durch Rohr *f* auf die Filter fliefst und zwar bei *g* direkt, bei *i* durch Ueberlauf. Im Inneren des Zersetzers ist ein durchbohrter Balken *b* seitlich aufgestellt und steht durch die Oeffnung *c* mit der aufsteigenden Thonröhre *e* in Verbindung, die etwa 30cm unter dem höchsten Flüssigkeitsspiegel mündet. Die Arbeit ist nun folgende: Durch die beiden gebogenen Thonröhren *a* fliefsen Lauge und Säure unter hydraulischem Verschlufs zusammen, mischen sich auf dem Wege nach *e* und werden in die obere Schicht des Zersetzers entleert, um nach vollständiger Durcharbeitung mit dem mechanischen Rührwerk unten im Zersetzer auf die Filter abzufliefsen. *d* ist eine rechtwinklig gebogene Thonröhre, welche durch die Wand des Zersetzers in eine Rinne mündet. Gewöhnlich ist sie mit einem Stopfen oder mit Kautschukschlauch und Quetschhahn verschlossen und wird nur beim Einstellen des Zersetzers benutzt. Man läfst den halben Inhalt desselben ausfliefsen, öffnet dann *d*, um die Röhren *b* und *c* zu entleeren, damit sie sich nicht durch Absetzen von Schwefel verstopfen können.



Schlufsergebnifs. Es existirt für jeden Rückstand (welcher für eine und dieselbe Fabrik derselbe, für verschiedene Fabriken wechselt) ein bestimmtes specifisches Gewicht, bis zu welchem die Schwefellaugen gebracht werden müssen und das von der Zeit der Oxydation, der Zeit des Auslaugens und der Menge Luft, welche zur Oxydation benutzt wird, abhängt. Je länger man oxydirt, je mehr Luft man dabei braucht, um so schwächer, je länger und heifser man auslaugt, um so stärker mufs man die Lauge halten, um möglichst günstige Zusammensetzung derselben zu erzielen. In engem Zusammenhange damit steht das Ausbringen, weshalb man suchen mufs, bei *sehr starker* Oxydation das specifische Gewicht der Lauge so *niedrig* zu halten, dafs sie eben *ein wenig überblasen* ist.

Ausbringen des Schwefels. Behandelt man Sodarückstand ganz nach den Angaben *Mond's*, oxydirt und laugt abwechselnd, 5 bis 6 mal, so

erhält man einen Rückstand, welchen man für weitere Arbeit gewöhnlich als untauglich betrachtet, hauptsächlich aus dem Grunde, weil dieser im Kasten zu hart wird und von Luft und Wasser nur schwer durchdrungen werden kann. Dieser Rückstand ist aber für weitere Arbeit durchaus nicht werthlos und enthält im Mittel 9 bis 12 Proc. Schwefel als Sulfid, wenn der ursprüngliche 16 bis 20 Proc. enthielt. Entleert man den Rückstand, *bevor er hart wird*, und verwendet ihn wieder, so arbeitet er fast so gut wie anfangs. Ich kann dafür einen Versuch angeben, welcher probeweise eine Woche lang durchgeführt wurde:

1. Woche 960 frischer Rückstand in 12 Kasten zu 40^t verarbeitet, gaben $24^t.2^t$ Schwefel,
2. Woche 480^t frischer und alter Rückstand gaben $19^t,7$ Schwefel.

In der 2. Woche wurde auf je einen Kasten frischen Rückstand ein Kasten mit altem Rückstand gefüllt. Das Wiederbeschicken des Rückstandes bedingt natürlich ein Umschaufeln und hat nur den Zweck, denselben recht locker zu machen; man wird am besten einen Kasteninhalt direkt in einen leeren Kasten umfüllen.

In der ersten Woche wurden aus 480^t frischem Rückstand 12^t Schwefel gewonnen. Somit ergaben die 480^t alter Rückstand der 2. Woche noch weitere 7^t und der Rückstand enthielt selbst dann immer noch 4 bis 6 Proc. Schwefel als Sulfid. Man kann demnach weit mehr Schwefel ausbringen, wenn man genügend Oxydationskasten hat. Das Umschaufeln kostet aber sehr viel Arbeit und würde es gewifs zweckmäfsiger sein, wenn man in niederen Kasten arbeitete, wobei die Oxydation rascher und gleichmäfsiger werden müfste. Wahrscheinlich würde sich dabei auch weniger Sulfit bilden; auch würde man den Rückstand besser ausarbeiten können.

Ein Kasten wurde ausnahmsweise 12 Tage nicht frisch beschickt und gab nach 8 Tagen noch starke Laugen. Er war beim Ausleeren sehr hart und kostete doppelte Arbeit; auch war er vollständig mit gelbem Schwefelcalcium durchsetzt.

Es sei noch eine Vorsicht angeführt, deren Tragweite oft übersehen wird. Man sollte frischen Rückstand vor dem ersten Laugen nahezu die doppelte Zeit oxydiren, da es lange dauert, bis er ordentlich heifs wird. Thut man dies, so wird der Rückstand für die ganze Behandlung in weit besserem Zustande verbleiben. Es kommt oft vor, dafs sich ein alter Rückstand durch länger andauernde Oxydation wieder erholt.

Mond's Prozefs ist jedenfalls noch weiterer Verbesserung fähig und wird von Concurrenzverfahren zur Zeit noch nicht verdrängt werden können, um so weniger, als in vielen englischen Fabriken die Salzsäure noch immer geringen Werth besitzt und er bei kleinen Anlagekosten bedeutende Mengen Rückstand bewältigt. Das Verfahren der Oxydation des Rückstandes läfst noch viel zu wünschen übrig und ist die angewendete trockene Luft wohl der Hauptgrund des Austrocknens und

Hartwerdens des Rückstandes. Die Anwendung eines Dampfgebläses, welches feuchte warme Luft liefert, würde diesem Uebelstande sehr wahrscheinlich vorbeugen.

Widnes in Lancashire, Juli 1882.

Generalversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

Aus den lehrreichen Verhandlungen der Generalversammlung vom 21. Mai d. J. des *Vereins deutscher Eisenhüttenleute*, welche *Stahl und Eisen*, 1882 S. 206 bis 239 veröffentlicht, sind im Auszug nachstehende Mittheilungen entnommen.

Zur Statistik der Roheisen-Erzeugung. Nach *J. Schlink* betrug die Roheisen-Erzeugung in Deutschland im J. 1881:

	Menge	Werth
Masseln zur Giefserei	245 140^t	im Werthe von 14 353 020 M.
Gufswaaren I. Schmelzung	35 528	5 834 026
Masseln zur Flufseisenbereitung . .	874 118	58 759 844
„ „ Schweifseisenbereitung .	1 727 432	83 135 578
Bruch- und Wascheisen	17 063	981 908
Zusammen	2 899 281^t	163 064 376 M. [1]

Der Sekretär des *Steel and Iron Institute* schätzt die gegenwärtige Roheisen-Erzeugung der sieben Hauptländer auf beinahe 19½ Millionen englische Tonnen (zu 1016^k), die procentale Betheiligung beträgt für Grofsbrittannien 43,1, Vereinigte Staaten von Amerika 23,9, Deutschland 15,4, Frankreich 9,5, Belgien 3,2, Rufsland 2,3 und Oesterreich-Ungarn 2,5 Proc. Nach derselben Quelle verwendet Deutschland für seine Roheisenfabrikation nahezu 6½ Millionen Tonnen Kohlen oder 14 Procent der Gesammtförderung, während der ganze Verbrauch der deutschen Eisenindustrie annähernd 28 Proc. sein soll.

In einem Vortrag über die gegenwärtige Lage und über die neueren Fortschritte der *deutschen Gießerei-Roheisen-Erzeugung* weist *V. Limbor* darauf hin, wie die inländische Darstellung von Giefserei-Roheisen eingerechnet der Gufswaaren 1. Schmelzung in Zunahme begriffen ist und sich in den letzten 4 Jahren verdoppelt hat, während die Einfuhr ausländischen Giefserei-Roheisens gegen die vor 4 Jahren eingeführte Menge um 12 Proc. zurückgegangen ist. Man wird wohl nicht fehl gehen, wenn man behauptet, dafs diese Abnahme der Einfuhr

Benennung der Roheisensorten	Silicium	Phosphor	Schwefel	Graphit	Chem. geb. Kohlenstoff	Kupfer	Mangan	Eisen
Coltnefs Nr. I	3,50	0,984	0,022	3,30	0,20	0,099	1,58	90,24
Langloan Nr. I	2,93	0,752	0,041	3,40	0,46	0,071	1,62	90,51
Clarence Nr. III . . .	2,52	1,49	0,055	3,39	0,13	0,038	0,68	91,40
Clarence Nr. III . . .	3,08	1,80	0,025	3,33	0,12	0,045	0,82	89,82
Rheinisch-westfälisches Nr. I Hütte A .	2,45	0,977	0,011	3,28	0,26	0,06	0,18	92,40
Rheinisch-westfälisches Nr. III Hütte A .	1,87	0,935	0,008	2,930	0,50	0,055	0,16	93,45
Rheinisch-westfälisches Nr. I Hütte B .	2,45	0,988	0,035	3,40	0,19	0,039	1,48	91,10
Rheinisch-westfälisches Nr. III Hütte B .	1,75	0,812	0,034	3,12	0,15	0,039	1,92	91,80
Rheinisch-westfälisches Nr. I Hütte C .	2,11	0,85	0,021	3,16	0,49	0,040	0,97	92,00
Rheinisch-westfälisches Nr. III Hütte C .	1,61	0,79	0,044	2,97	0,61	0,055	0,86	92,78
Rheinisch-westfälisches Nr. I Hütte D .	1,30	0,93	0,005	3,22	0,23	0,055	0,72	93,32
Rheinisch-westfälisches Nr. I Hütte D .	2,01	0,85	0,018	3,33	0,42	Spur	0,99	91,50
Rheinisch-westfälisches Nr. III Hütte D .	3,50	0,966	0,010	3,27	0,15	0,039	0,79	91,10
Lothringensches Nr. III .	2,70	1,83	0,04	3,08	0,11	0,06	0,63	91,20
Luxemburgisches Nr. II .	1,86	2,21	0,058	2,88	0,55	0,82	0,099	91,50

[1] In der Quelle steht die Summe 167 464 376. *D. Red.*

sowie die Zunahme der inländischen Giefserei-Roheisen-Erzeugung einestheils der Wirkung des Schutzzolles, anderentheils der sich beim Abnehmer immer mehr bahnbrechenden Erkenntnifs der Ebenbürtigkeit des vaterländischen Erzeugnisses mit den besten schottischen Marken zuzuschreiben ist. Das unberechtigte und tief eingewurzelte Vorurtheil, von welchem sowohl Techniker, als Laien durch den langjährigen Verbrauch grofser Mengen schottischen und englischen Giefsereieisens gegen das auf dem Markt selten auftretende inländische Gufseisen eingenommen waren, ist durch die im J. 1877 auf Veranlassung des kgl. preufsischen Ministers für Handel angestellten vergleichenden Qualitätsuntersuchungen des rheinisch-westfälischen und ausländischen Giefserei-Roheisens bedeutend erschüttert worden. Die Untersuchung umfafste Giefsversuche, Festigkeitsproben und Analysen von schottisch-englischem und rheinisch-westfälischem Giefserei-Roheisen und zwar wurden verwendet: Coltnefs Nr. I und Langloan Nr. I als schottische Marken; Clarence, Linthorp oder Newport als englische Sorten und schliefslich das Nr. I und Nr. III der rheinisch-westfälischen Werke.[2]

Die chemische Analyse der verschiedenen Roheisenmarken ergab die in vorstehender Tabelle zusammengestellten Zahlen.

Die Hochöfen des rheinisch-westfälischen Bezirkes sowie von Luxemburg-Lothringen, welche auf Giefserei-Roheisen betrieben werden, schwanken in ihrem Rauminhalt zwischen 200 und 400cbm und in der Tagesleistung zwischen 35 000 und 55 000k je nach der Qualität.

Analyse von Gichtstaub aus einem Whitwell-Apparat. Nach *Limbor* gibt ein *Whitwell*'scher Winderhitzungsapparat kurz nach der Reinigung auf 700 bis 720° erhitzte Gebläseluft. Durch den Flugstaub, welcher bei Hochöfen für Giefserei-Roheisen in grofsen Mengen auftritt und der sich schwammförmig auf die Wände des Apparates absetzt, läfst die Leistungsfähigkeit nach wenigen Wochen um 150 bis 200° nach. Die Zusammensetzung eines solchen Flugstaubes auf der *Friedrich Wilhelms-Hütte* in Mülheim a. d. R. war folgende:

Kali	17.05 Proc.	Manganoxydul	0,37 Proc.
Natron	9.53	Schwefel	1,71
Kalk	25.95	Kieselsäure	24,05
Magnesia	2,31	Thonerde	10,09
Eisenoxyd	0,91	Kohlensäure, Wasser,	
Zinkoxyd	1,30	Cyan (Rest)	6,73

Die Kieselsäure ist theils frei, theils gebunden vorhanden. Der Schwefel kommt als Schwefelkalium, Schwefelcalcium und auch als unterschwefligsaures Alkali vor. Das Kali und Natron kommen in Verbindung mit Kieselsäure, Unterschwefligsäure, Rhodan, Cyan und Ferrocyan vor.

Schlackenanalysen. Der Betrieb auf Giefserei-Roheisen Nr. I erheischt die Führung einer überbasischen, sehr schwer schmelzbaren Schlacke und bedingt einen Kokesverbrauch von 1700 bis 1800k auf 1t Roheisen. Nachstehend sind die hauptsächlichsten Bestandtheile von Schlacken angeführt, welche bei Giefserei-Roheisen Nr. I bis III gefallen sind im Vergleich mit einer Normalschlacke von strahligem Puddelroheisen:

	Nr. I		Nr. II		Nr. III	Puddeleisen
Kieselsäure	27,50	28,30	31,37	33,30	31,20	32,20 %
Thonerde	9,75	11,61	13,09	13,09	10,81	8,17
Kalk	58,90	54,94	52,04	52,04	53,17	48,92
Magnesia	1,37	0,98	1,16	1,16	1,08	4,79

Das Verhältnifs des Sauerstoffes der Kieselsäure zu dem der Basen ist bei Schlacke zu Nr. I wie 2:3, zu Nr. II wie 3:4, zu Nr. III wie 4:5, zu Puddelroheisen wie 8:9.

Bei der Uebersicht der Fortschritte in der *Herstellung des Puddeleisens* zählt *W. Tiemann* als hauptsächlichste, heute zum Vorpuddeln kommende Roheisenmarken folgende auf: 1) das sogen. *Qualitätsroheisen* vom strahligen Roheisen aufwärts bis zum an Mangan armen Spiegeleisen, 2) das graue an Phosphor

[2] Vgl. auch *R. Wachler*: *Vergleichende Qualitätsuntersuchungen rheinisch-westfälischen und ausländischen Gießerei-Roheisens.*

arme Puddelroheisen, welches vorzüglich in Rheinland, Westfalen und Hessen-Nassau erblasen wird, 3) das Puddelroheisen II. Qualität Rheinlands und Westfalens, 4) das an Phosphor reiche Ilseder und Luxemburg-Lothringer Puddelroheisen.

Das Qualitäts-Puddelroheisen wird fast ausschliefslich in der Rheinprovinz, Westfalen und Hessen-Nassau erblasen. Die höchste Tagesleistung in diesem Eisen dürfte heute 100000k nicht überschreiten, während die meisten Hochöfen 50000 bis 70000k erzeugen. Das Eisen wird aus Mischungen von geröstetem Spath-, Rotheisenstein, Mangan haltigem Brauneisenstein, an Mangan armem Braun- und Thoneisenstein, Oolith, geröstetem Blakband, sowie etwas Schwefelkies-Abbränden und Schweifsschlacken erblasen. Seiner Structur nach, welche in erster Linie im Mangangehalte ihren Grund hat, führt das Qualitäts-Puddelroheisen die Bezeichnungen: kleinspiegelig, Saumspiegel (Eisen mit Graphitausscheidung an der Oberfläche), spiegelig, spiegeligstrahlig, hochstrahlig und strahlig.

Von diesen Roheisensorten liegen verschiedene neue Analysen vor:

	Mangan	Silicium	Schwefel	Phosphor
Siegener Kleinspiegel . .	5,82	0,68	0.11	0,38%
Saumspiegel	3,82	0,70	0.165	0,64
Spiegelig a. Rheinprovinz .	4,25	0,82	0,13	0,63
Spiegeligstrahlig aus der Rheinprovinz	3,67	0,43	0,101	0,64
Hochstrahlig aus der Rheinprovinz	2,66	1,41	0.137	0,78
Scharfstrahl. und strahl. von 15 Hütten aus Rheinland, Westfalen und Hessen-Nassau .	1,69 bis 3,82	0,17 bis 0,71	0,09 bis 0,13	0,41 bis 0,78.

Graues Puddeleisen aus Rheinland und Westfalen hält neben Kupfer folgende Bestandtheile nach drei neuen Analysen:

1,66	2,96	0,165	0,83%
0,64	1,09	0.03	0,66
1,48	1,59	0,09	0,71

Ein graues nassauisches Holzkohlen-Roheisen, welches als Puddelroheisen verwendet wird, enthält: . 0,32 1,01 0,03 0,52

Das graue Puddelroheisen wird fast aus denselben Erzsorten wie das Qualitäts-Puddelroheisen erblasen; nur werden Mangan reiche Erze ausgeschlossen.

Puddelroheisen II. Qualität in Rheinland und Westfalen enthält:

1,78	0,73	0,13	0,945%
1,67	0,51	0.087	1,248

Eisenbahnwagen-Bremse ohne Benutzung der Radreifen.

Der anerkannt schädliche Einflufs, welchen das Bremsen der Radreifen auf den Erhaltungszustand und die Dienstdauer ausübt, veranlafsten *J. J. Heilmann* in Mülhausen der *Société industrielle de Mulhouse* eine prinzipielle Aenderung des bisherigen Bremsensystemes vorzuschlagen, bei welcher die Radreifen und Lagerhälse weitaus mehr geschont werden. Es wird zu diesem Behufe beiderseits zwischen den Rädern je eine Reibungsscheibe auf die Achse aufgeprefst, zwischen denen zwei Muffe angeordnet sind, welche mit ihren Stirnflächen durch eine beliebige Hebelconstruction an die Reibungsscheiben angeprefst werden. Diese Muffe sind in unserer Quelle (*Revue industrielle*, 1882 * S. 273) als geschlossene Cylinder gezeichnet, können aber selbstverständlich ebenso gut zweitheilig hergestellt werden, um ohne Abpressen der Räder und Reibungsscheiben abgenommen und ausgewechselt werden zu können. Sie sind mittels seitlicher Nasen in Querverbindungen der Lagerführungen gehalten und müssen daher, da sie mit dem Gestell über der Achse auf- und abwärts federn, innen entsprechenden Spielraum gewähren. Der zum Anpressen der beiden Muffe an

die Reibungsscheiben ausgeübte Druck hebt sich im Achsenschaft vollständig auf, so dafs weder in den Lagerführungen, noch in den Lagerhälsen durch das Bremsen irgend eine vermehrte Beanspruchung eintritt. Zur Ausübung des Bremsdruckes eignet sich am besten ein Kniehebelsystem, welches sowohl von der Bremsspindel, als auch von dem Cylinder einer continuirlichen Bremse in einfachster Weise bethätigt werden kann. *M-M.*

Herstellung von Metalllegirungen.

Zur *Herstellung Phosphor und Eisen enthaltenden Legirungen* wird nach *G. A. Dick* in London (D. R. P. Kl. 40 Nr. 18603 vom 9. December 1881) das Eisen den Kupferzinn- oder Kupferzinklegirungen nur als 5 bis 50 procentiges Phosphoreisen zugesetzt. Man schmilzt z. B. 1 Th. Eisen mit 1 bis 2 Th. Phosphorkupfer oder Phosphorzinn, oder 3 bis 20 Proc. Eisen enthaltenes Zink mit Phosphorkupfer oder Phosphorzinn zusammen und setzt diese Legirung zu 2 Th. Zink enthaltendes Kupfer. Der Eisengehalt der fertigen Legirung soll höchstens 10 Proc., der Phosphorgehalt nicht mehr als 3 Proc. betragen. Zur Herstellung von Lagermetallen werden obige Legirungen mit 2 bis 10 Proc. Blei zusammengeschmolzen (vgl. 1882 **244** 211).

H. Vivian in Swansea (Englisches Patent Nr. 3308 vom 28. Juli 1881) empfiehlt als *Bronzemischung* 93,81 Th. Kupfer, 5,95 Th. Zinn und 0,24 Th. Antimon. Zur Herstellung von *Lagermetall* sollen 83 Th. Kupfer, 15,5 Th. Zinn und 1,5 Th. Antimon verwendet werden.

Herstellung eines widerstandsfähigen Grundes für Glasverzierungen.

Nach *G. Rupprecht* in Nürnberg (D. R. P. Kl. 32 Nr. 18306 vom 26. August 1881) macht man von der in Federmanier auf dem Stein ausgeführten Zeichnung auf Abzugspapier einen Druck mit einer Farbe aus Steindruckfirnifs, Kienrufs, flüssigem Kautschuk und etwas Trockenstoff, trocknet und reibt mit Federweifs ein. Dann macht man von der Zeichnung mittels Punktur einen zweiten Abdruck auf dasselbe Abzugspapier mit einer zweiten Farbe aus Firnifs, Asphalt, Chromgelb und Wachs. Die Zeichnung wird nun von dem Abzugpapier, wenn der Druck noch frisch ist, auf das Glas abgezogen, der Abzug mit Wasser gewaschen und dann mit Federweifs eingerieben, worauf er einem feinen Sandstrahl ausgesetzt wird. Für tiefere Gravirung, besonders für Ueberfangglas, wird die Glasplatte zunächst mit Spirituslack überzogen; dann macht man einen Abzug von einem Druck, den man auf Abzugspapier wie oben mit der ersten Farbe und ein oder mehreren Aufdrücken mit der zweiten Farbe erhalten hat, und bringt die Glasplatte einen Augenblick in Spiritus, wobei die nicht bedruckte Firnifsschicht gelöst wird. Der so hergestellte Deckgrund eignet sich auch für Aetzungen mit Flufssäure.

Anwendung von Chlorstrontium zur Scheidung und Reinigung der Zuckersäfte.

Nach *G. Kottmann* in Berlin (D. R. P. Kl. 89 Nr. 18778 vom 29. November 1881) wird zu dem Diffusions- oder Prefssaft zunächst so viel Chlorcalcium gesetzt, dafs die unlösliche Kalksalze bildenden Säuren niedergeschlagen werden. Darauf wird der Saft mit Kalk behandelt, saturirt und filtrirt. Der von den Schlammpressen kommende Saft wird mit der genügenden Menge Chlorstrontium versetzt, wodurch unter Bildung von Chloralkalien alle diejenigen Säuren abgeschieden werden, welche wohl mit Strontium, nicht aber mit Calcium unlösliche Verbindung bilden. Nach der Trennung vom Niederschlag gelangt der Saft wie üblich zu weiterer Verarbeitung.

Nach einem ferneren Vorschlage wird zunächst mit Chlorcalcium und nach der Beseitigung des Kalkniederschlages mit Chlorstrontium geschieden, worauf nach abermaliger Filtration zuletzt die Behandlung mit Kalk und Saturation erfolgt. Diese Reihenfolge soll den Vortheil haben, dafs vor der Anwendung des Kalkes nicht allein durch Chlorcalcium, sondern auch noch durch Chlorstrontium eine Reihe von Substanzen zur Abscheidung gelangen, auf welche der Kalk in Bezug auf Güte des Saftes von ungünstigem Einflufs ist.

Das Chlorstrontium vermag ferner in Syrupen, welche bei der Verarbeitung von mit Kalk geschiedenen Säften gewonnen werden, noch eine grofse Menge von Säuren aus ihrer Verbindung mit Alkalien niederzuschlagen und deshalb eine Verbesserung der genannten Fabrikationsprodukte herbeizuführen.

Verfahren zur Gehaltsbestimmung von Chinarinden.

J. Biel hat das von *Prollius* (vgl. *Wagner's Jahresbericht*, 1881 S. 454) vorgeschlagene Verfahren zur Gehaltsbestimmung von Chinarinden geprüft und gefunden, dafs dasselbe nur dann genaue Resultate ergibt, wenn es in folgender Weise abgeändert wird. Hiernach werden 20g der gepulverten Rinde mit einem Gemisch von 176g Aether, 16g Weingeist und 8g Ammoniakflüssigkeit 4 Stunden unter Umschütteln ausgezogen, die Lösung wird schnell durch ein mit einer Glasscheibe bedecktes Faltenfilter filtrirt und, wenn nöthig, durch 20g fein gepulvertes Kalkhydrat die Lösung entfärbt. 100g der Lösung werden im Becherglase im Wasserbade zur Trockne verdunstet, mit heifsem Wasser und einigen Tropfen verdünnter Schwefelsäure aufgelöst, erkalten lassen und filtrirt. Nach genügendem Auswaschen des Filters werden die Flüssigkeiten (etwa 40cc) in einem engen Stöpselglase vereinigt, mit Ammoniak übersättigt und 4 mal mit je 20cc Chloroform gründlich durchgeschüttelt. Das Chloroform wird im Scheidetrichter von der mitgerissenen wässerigen Lösung abstehen lassen, im gewogenen Becherglase verdunstet, der Rückstand bei 110° getrocknet und gewogen. Das mit 10 multiplicirte Gewicht ergibt den Procentgehalt der Rinde an Alkaloiden. Bei genaueren Bestimmungen werden die erhaltenen Alkaloide in verdünnter Essigsäure gelöst, durch ein gewogenes Filter filtrirt, das ausgeschiedene Harz bei 110° getrocknet und in Abzug gebracht. (*Archiv der Pharmacie*, 1882 Bd. 220 S. 350.)

Ueber die Kolanufs.

Die Kolanufs von *Sterculia accuminata* ist nach *F. Schlagdenhauffen* (*Comptes rendus*, 1882 Bd. 94 S. 802) weit verbreitet in Centralafrika, namentlich Guinea, Iberia, Sierra Leone, Gabon und an der ganzen Westküste von Afrika. Die Cotyledonen dieser Nufs haben folgende Zusammensetzung:

Caffeïn	2,348	Löslich in Chloroform.
Theobromin	0,023	
Tannin	0,027	
Fett	0,585	
Tannin	1,591	Löslich in Alkohol.
Kolaroth	1,290	
Glycose	2,875	
Salze	0,070	
Stärke	33,754	
Gummi	3,040	
Farbstoff	2,561	
Proteïnstoffe	6,761	
Asche	3,325	
Wasser	11,919	
Cellulose	29,831	
	100,000.	

Die Kolanufs ist somit reicher an Caffeïn als die geschätztesten Kaffeesorten und zwar ist das Caffeïn frei, nicht an organische Säure gebunden wie im Kaffee.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart.
Druck von Gebrüder Kröner in Stuttgart.

Ueber die Beurtheilung von Dampfkesselfeuerungen; von Ferd. Fischer.

(Schlufs der Abhandlung S. 357 d. Bd.)

Es ist jedenfalls eine *genaue Brennwerthbestimmung* nur mittels Calorimeter (1879 **234** * 390) möglich, wie namentlich auch *Scheurer-Kestner* [1] fand (vgl. 1870 **196** * 22); diese Bestimmungen sind aber so schwierig auszuführen, dafs man bis auf Weiteres für praktische Zwecke wohl bei der Berechnung auf Grund der Elementaranalyse bleiben wird. Um so wünschenswerther ist es aber, dafs diese Berechnung weniger willkürlich ausgeführt würde, als es bisher geschieht.

Zunächst ist bei der Berechnung der Kohlenanalysen die Vereinigung des Sauerstoffes mit der entsprechenden Menge Wasserstoff als „chemisch gebundenes Wasser" entschieden falsch. Denn wenn der Sauerstoff bereits mit Wasserstoff zu Wasser verbunden vorhanden wäre, so müfste dieses bei der Destillation der Brennstoffe als solches entweichen. Thatsächlich enthält aber Steinkohlengas [2] eine grofse Menge von Kohlensäure und Kohlenoxyd, Holzgas (1880 **238** 55) sogar bis 64 Proc. Kohlensäure und 31 Proc. Kohlenoxyd, das beim schwachen Erhitzen von Braunkohlen erhaltene Gas (nach Versuchen, mit denen ich noch beschäftigt bin) etwa 30 Proc. Kohlensäure und 20 Proc. Kohlenoxyd, so dafs der Sauerstoff dem Kohlenstoff offenbar näher steht als dem Wasserstoff und daher in den Analysen besser getrennt angegeben wird.

Für den Brennwerth des Kohlenstoffes wird man, bis weitere Bestimmungen vorliegen, den Werth von 8080 nach *Favre* und *Silbermann* [3] beibehalten oder den von *Scheurer-Kestner* [4] gefundenen von 8103^c bezieh. abgerundet 8100^c und liegt keine Veranlassung vor, auf die *Gruner*'sche Hypothese einzugehen.

Für Wasserstoff fanden *Favre* und *Silbermann* (a. a. O. S. 399) in 6 Versuchen 34340 bis 34576, im Mittel 34462^c, *J. Thomsen* [5] 34180^c, *Berthelot* [6] 34600^c, *C. v. Than* (1877 **224** 657) 33982^c, *Schuller* und *Wartha* (1878 **227** 616) 34126^c, im Mittel 34266^c. Neuerdings hat *Than* [7] die genauer ermittelten Werthe umgerechnet unter Annahme der specifischen Wärme des Wassers bei 15^0 als Einheit:

---

[1] *Bulletin de Mulhouse*, 1878 S. 744. 1879 S. 241. 1871 S. 191.

[2] Vgl. *Ferd. Fischer*: *Chemische Technologie der Brennstoffe*, Braunschweig 1880 S. 290.

[3] *Annales de chimie et de physique*, 1852 Bd. 34 S. 411 bis 424. Ihre erste Versuchsreihe ergab 8035 bis 8113^c, die 6 letzten Versuche 8070 bis 8089^c.

[4] *Comptes rendus*, 1868 Bd. 67 S. 661.

[5] *Poggendorff's Annalen*, 1873 B. 148 S. 375.

[6] *Comptes rendus*, 1880 Bd. 90 S. 1241.

[7] *Chemisches Centralblatt*, 1881 S. 828.

	Bei constantem Volumen	bez. Druck
Nach *Than*	33822c	34218c
Andrews	33888	34230
Thomsen	33810	34297
Favre und *Silbermann* .	33746	34154
Schuller und *Wartha* .	33791	34199
	Mittel	34220c

Der wahrscheinliche Werth für die Verbrennungswärme des Wasserstoffes zu flüssigem Wasser ist danach 34220c. Thatsächlich entweicht nun aber das Wasser aus unseren Feuerungen als Wasserdampf, so dafs man 9×637 in Abzug bringen mufs, wenn die Gase mit 100⁰ entweichen, somit $34220 - 5733 = 28487^c$. Dann aber darf man den durch die höhere specifische Wärme der Rauchgase bewirkten Verlust für das hygroskopische und das bei der Verbrennung gebildete Wasser erst von 100⁰ an rechnen. Bequemer für die spätere Verlustberechnung ist es, bei einer mittleren Kesselhaustemperatur von $T = 20^0$ nach *Regnault*[8] 613c, oder was wohl richtiger erscheint, da die Gase bei Dampfkesselfeuerungen mit über 100⁰ entweichen: $637 - (80 \times 0{,}4805) = 599$ oder abgerundet 600c, somit $34220 - 5400 = 28820$ oder rund 28800c als Brennwerth des Wasserstoffes in Rechnung zu setzen. Die Berechnung der latenten Siedewärme auch für das aus dem sogen. gebundenen Wasserstoff gebildete Wasser halte ich noch nicht für gerechtfertigt.

Der Schwefel ist in der Kohle theils als Schwefelkies, theils in organischer Verbindung vorhanden; er verbrennt theils zu Schwefligsäure, theils aber zu Schwefelsäure, so dafs man wohl den Mittelwerth 2500c einsetzen darf.

Es ergibt sich danach die Formel:

$$W = \frac{8100\,c + 28800\,(h - {}^1/_8\,o) + 2500\,s - 600\,w}{100}.$$

Ob es richtiger ist, für gewisse Brennstoffe den Brennwerth des gesammten Wasserstoffes in Rechnung zu setzen, oder den Sauerstoff als mit Kohlenstoff verbunden, somit:

$$W = \frac{8100\,c + 28800\,h + 2500\,s - 600\,w}{100}$$

oder

$$W = \frac{8100\,(c - {}^3/_8\,o) + 28800\,h + 2500\,s - 600\,w}{100},$$

müssen weitere Forschungen ergeben. Völlig zutreffende Resultate sind durch diese Berechnungen natürlich nicht zu erreichen, da wir es in den Brennstoffen nicht mit einem Gemisch von festem Kohlenstoff, gasförmigen Wasserstoff und Sauerstoff, sondern mit chemischen Verbindungen zu thun haben, die zur Zeit noch unbekannt sind. Für praktische Zwecke wird man jedoch vorläufig damit zufrieden sein, oder aber sich auf calorimetrische Bestimmungen einrichten müssen.

---

8 *Regnault*, *Mémoires de l'Académie*, 1847 Bd. 21 S. 635.

Die *Dauer der Versuche am Dampfkessel* darf nicht zu kurz bemessen werden; eine Beurtheilung der Feuerung läfst sich meist in 3 bis 4 Stunden erreichen, ein Verdampfungsversuch sollte jedoch mindestens 10 Stunden dauern.

Die *Temperatur der abziehenden Rauchgase* wird mittels 75^{cm} bis 1^{m} langer Thermometer[9] bestimmt, welche in den Rauchkanal vor dem Schieber so eingesetzt werden, dafs die Quecksilberkugel sich möglichst mitten im Gasstrom befindet. Die Ablesungen erfolgen so oft (oder halb so oft), als Gasproben genommen werden. Haben die Rauchgase eine Temperatur von über 360°, so ist für genaue Versuche die Bedienung der Feuerung fehlerhaft und entsprechend zu ändern.

Zur *Untersuchung der Rauchgase* werden während des ganzen Versuches in gleichmäfsigen Zwischenräumen stündlich 5 bis 6 Gasproben durch ein luftdicht im Fuchs neben dem Thermometer eingesetztes Glasrohr, dessen untere Mündung möglichst mitten in den Gasstrom reicht, entnommen und deren Gehalt an Kohlensäure und Sauerstoff bestimmt (vgl. 1880 **237** * 387), sowie auf etwaigen Gehalt an Kohlenoxyd geprüft. Enthalten die Rauchgase nennenswerthe Mengen von Kohlenoxyd — was nur bei mangelhaften Dampfkesselfeuerungen der Fall ist —, so ist die Bedienung der Feuerung entsprechend zu ändern, oder aber es sind Gasproben einzuschmelzen und im Laboratorium auf ihren Gehalt an Kohlenoxyd, Wasserstoff und Kohlenwasserstoff zu prüfen (vgl. 1880 **237** * 391). Ferner wird stündlich der Feuchtigkeitsgehalt (vgl. 1879 **234** * 46) und die Temperatur der in die Feuerung tretenden Luft bestimmt. Von den erhaltenen Resultaten wird das arithmetische Mittel genommen und den folgenden Berechnungen zu Grunde gelegt.

Ergab die Gasanalyse k Proc. Kohlensäure, o Proc. Sauerstoff und n Proc. Stickstoff, so ist das Verhältnifs der gebrauchten Luftmenge zu der theoretisch erforderlichen, wenn die Verbrennungsluft x Proc. Sauerstoff und z Proc. Stickstoff enthält:

$$v = \frac{x}{x-(zo:n)} \quad \text{oder} \quad \frac{n}{n-(zo:x)} \quad \text{bezieh.} \quad \frac{21}{21-(79o:n)}$$

bei 21 Proc. Sauerstoff; 1^{k} der Kohle mit c Proc. Kohlenstoff[10] gibt $= 1{,}854c:100 = K^{cbm}$ Kohlensäure (von 0° und 760^{mm}), $Ko:k = O^{cbm}$ Sauerstoff und $Kn:k = N^{cbm}$ Stickstoff. Die Menge w_1 des in den Rauchgasen enthaltenen Wasserdampfes wird berechnet aus dem Wassergehalt der Kohle ($0{,}01w$), dem durch Verbrennung des Wasserstoffes gebildeten

[9] Universitätsmechaniker *W. Apel* in Göttingen liefert 75^{cm} lange Thermometer für 5,50 M., 1^{m} lange, mit Stickstoff-Füllung für 12 M. Die gewöhnlichen Thermometer ohne Stickstoff sind nur bis 300° völlig zuverlässig (vgl. 1878 **230** 322. 1879 **233** 138).

[10] Nach Abzug des etwaigen Gehaltes der Asche an unverbranntem Kohlenstoff.

(0,09 *h*) und dem in der Verbrennungsluft enthaltenen (*vLf*).[11] Die Gesammtmenge der Verbrennungsgase von 1k Kohle ist somit:

$$\frac{11/3\,c}{100} + \frac{O}{1{,}430} + \frac{N}{1{,}257} + \frac{2s}{100} + w_1 \text{ Kilogramm,}$$

oder $$K + \frac{K(o+n)}{k} + \frac{2s}{286{,}4} + \frac{w_1}{0{,}805} \text{ Cubikmeter von } 0^0 \text{ und } 760^{mm}.$$

Enthalten die Rauchgase Kohlenoxyd und Kohlenwasserstoff, so ist zu berücksichtigen, dafs nach den Formeln $C+O_2=CO_2$, $C+O=CO$ und $C+2H_2=CH_4$ je 1cbm dieser Gase 0k,5395 Kohlenstoff enthält.[12] Ergab nun die Analyse *k* Proc. Kohlensäure, *d* Proc. Kohlenoxyd, *m* Proc. Methan (CH_4), *h* Proc. Wasserstoff, *o* Proc. Sauerstoff und *n* Proc. Stickstoff sowie in 1cbm *r* Kilogramm Kohlenstoff als Rufs, so enthält 1cbm dieser Gase $= 0{,}01\,(k+d+m)0{,}5395 + r$ Kilogramm Kohlenstoff und 1k Kohle gibt $= 0{,}01\,c : [0{,}01\,(k+d+m)\,0{,}5395 + r] = G^{cbm}$ trockene Gase, darin: $\frac{Gk}{100} = K^{cbm}$ Kohlensäure, $\frac{Kd}{k}$ oder $\frac{Gd}{100}$ Kohlenoxyd, $\frac{Gm}{100}$ Methan, $\frac{Gh}{100}$ Wasserstoff, $\frac{Go}{100}$ Sauerstoff und $\frac{Gn}{100}$ Stickstoff.

Schwefligsäure (bezieh. Schwefelsäure) und Wasserdampf werden wie vorhin berechnet. Das Gewicht dieser Gase findet sich leicht mit Hilfe der kleinen Tabelle (1881 **242** 42).

Der Brennwerth des Kohlenoxydes ist nach *Favre* und *Silbermann*[13] 2389 bis 2417, im Mittel 2403c, nach *Thomsen* (1881 **240** 145) = 68370:28 = 2442c, nach *Berthelot* (1881 **240** 146) = 68300:28 = 2439c, im Mittel somit 2428c. Der Brennwerth des Methans ist nach *Favre* und *Silbermann* (a. a. O. S. 427) = 13063c, nach *Thomsen* = 213530 : 16 = 13346c, nach *Berthelot* = 213500 : 16 = 13344c, im Mittel 13251c, bezogen auf flüssiges Wasser. Nun gibt 1k Methan 2k,25 Wasser, so dafs unter Zugrundelegung von 20⁰ Kesselhaustemperatur (vgl. S. 398) 1350 abzuziehen sind und nur 11900c gerechnet werden dürfen. Somit ergeben sich die Brennwerthe:

	Bildung von flüssigem Wasser bei 0⁰		Bildung von Wasserdampf bei 20⁰		Gewicht von 1cbm
	1k	1cbm	1k	1cbm	
Kohlenoxyd (CO) .	2428	3058	2428	3058	1,2593
Methan (CH_4) . .	13251	9481	11900	8514	0,7155
Wasserstoff	34220	3060	28800	2580	0,0896

Der Verlust durch unvollkommene Verbrennung ergibt sich aus dem Brennwerth der unverbrannten Kohle in den Herdrückständen und dem

[11] Statt *vL* wird man oft hinreichend genau $K + O + N$ nehmen, welcher Ausdruck wegen des beim Verbrennen des Wasserstoffes verschwundenen Sauerstoffes meist etwas kleiner ist als *vL*.

[12] 1k Kohle gibt = 44 : (12 × 1,9781) = 1cbm,8537 Kohlensäure. Dieselbe Zahl wird erhalten, wenn für Kohlenstoff 11,97 und für Sauerstoff 15,96 gesetzt wird (vgl. *Wagner's Jahresbericht*, 1881 S. 379); folglich enthält 1cbm Kohlensäure 0k,5395 Kohlenstoff.

[13] *Annales de Chimie et de Physique*, 1852 Bd. 34 S. 405.

der etwaigen brennbaren Bestandtheile (Kohlenoxyd, Methan, Wasserstoff, Rufs) der Rauchgase.

Ein Beispiel möge diese Berechnungen erläutern. Die verwendete Kohle bestehe aus:

Kohlenstoff	80 Proc.
Wasserstoff	4
Sauerstoff	8
Stickstoff	1
Schwefel	2
Wasser	3
Asche	2
	100

So ist der Brennwerth nach der S. 398 entwickelten Formel:

$$W = \frac{8100 \times 80 + 28800\,(4 - {}^8/_8) + 2500 \times 2 - 600 \times 3}{100} = 7376^c.$$

Würde nicht die dem Sauerstoff äquivalente Menge Wasserstoff abgezogen, so erhielte man:

$$W = \frac{8100 \times 80 + 28800 \times 4 + 2500 \times 2 - 600 \times 3}{100} = 7664^c$$

und, wenn der Sauerstoff mit Kohlenstoff verbunden würde:

$$W = \frac{8100\,(80 - {}^3/_8 \times 8) + 28800 \times 4 + 2500 \times 2 - 600 \times 3}{100} = 7421^c.$$

1^k dieser Kohle erfordert $\frac{{}^8/_3 \times 80 + 8 \times 4 + 2 - 8}{100} = 2^k{,}393$ oder $1^{cbm}{,}673$ Sauerstoff, somit $\frac{{}^8/_3 \times 80 + 8 \times 4 + 2 - 8}{1{,}43 \times 21} = 7^{cbm}{,}97$ Luft, wenn dieselbe 21 Proc. Sauerstoff enthielt. (Nachtrag folgt.)

Neuerungen an zwangläufigen Ventilsteuerungen.

Mit Abbildungen auf Tafel 25 und 27.

(Patentklasse 14. Fortsetzung des Berichtes S. 362 dieses Bandes.)

C. Hartung in Nordhausen (*D. R. P. Nr. 15808 vom 22. December 1880) hat die zweite *Collmann*'sche Steuerung in der Weise abgeändert, dafs der mittlere Punkt der Excenterstange nicht durch einen Lenker auf einem Kreisbogen, sondern mittels Gleitklotz und Coulisse auf einer Geraden geführt wird (wie bei der Steuerung von *Hackworth*, vgl. 1876 219 * 3). Das Kurbelviereck ist durch eine geschränkte Schubkurbel ersetzt. In Fig. 1 und 2 Taf. 27 ist diese Anordnung abgebildet. Am Ende der Welle *h*, welche vom Regulator mittels Zugstange *g* gedreht wird, befindet sich eine Scheibe *b* mit schwalbenschwanzförmiger Nuth. Der in dieser gleitende Stein *c* trägt einen Zapfen *i*, welcher in die Excenterstange *d* eingreift. Die Wirkungsweise der Steuerung ist wesentlich die gleiche wie bei der zweiten *Collmann*-Steuerung. Der gezeichneten Lage *wv* der Coulisse entspricht die gröfste, der Lage *mn* die kleinste Füllung.

Auch die in Fig. 3 Taf. 27 dargestellte Steuerung der *Maschinenfabrik „Cyclop“* in Berlin (Erl. *D. R. P. Nr. 12078 vom 14. Mai 1880) lehnt sich an die zweite *Collmann*-Steuerung an. Das Excenter, welches

bei der letzteren mit dem Punkte *E* verbunden ist, ist hier durch ein zweites Kurbelviereck, bestehend aus Excenter, Excenterstange und Lenker *l*, ersetzt. An die Stelle der Kreisbahn des Punktes *E* tritt folglich hier eine eiförmige Bahn. Ferner ist hier nicht die mit der Ventilspindel verbundene Druckstange, sondern der Lenker *s* ausziehbar und mit Fangplatten versehen. — Die Wirkungsweise der Steuerung ist die gleiche wie die der zweiten *Collmann*-Steuerung; ein besonderer Vortheil ist durch die hinzugefügten Theile nicht gewonnen worden.

Eine Steuerung, welche ein wenig an die unter Nr. 5128 patentirt gewesene *Hartung*'sche Construction (vgl. 1879 **234** * 14) erinnert, ist die in Fig. 4 Taf. 27 abgebildete Anordnung von *C. Kliebisch* in Chemnitz (*D. R. P. Nr. 15877 vom 5. November 1880). Wie bei jener wird auch hier dem Endpunkt des Ventilhebels von dem Excenter eine *gleichmäfsige* auf- und abschwingende Bewegung mitgetheilt, während der Drehpunkt desselben von einem mittleren Punkte der Excenterstange aus unter Einwirkung des Regulators eine *veränderliche* auf- und niedersteigende Bewegung erhält. Diese letztere wird hier durch einen Winkelhebel übertragen, dessen einer Arm zu einer Coulisse ausgebildet ist, während der andere ausziehbare Arm die Hebelachse trägt. Der Coulissenstein ist einerseits mit dem mittleren Punkte *k* der Excenterstange und andererseits mit dem Regulator verbunden. Die beiden genannten Bewegungen haben einen Phasenunterschied von einer halben Schwingung. Die gezeichnete Lage entspricht dem Beginn des Ventilhubes; das Excenter dreht sich im Sinne des Pfeiles. Während der Endpunkt des Ventilhebels aus der gezeichneten mittleren Lage sich senkt und wieder hebt, geht der mittlere Drehpunkt des Hebels aus der gezeichneten höchsten in die tiefste Lage über. Je näher der Gleitklotz dem Drehpunkt des Winkelhebels geschoben wird, um so gröfser wird der Ausschlag des letzteren, um so früher wird mithin die absteigende Bewegung der Hebelachse zur Geltung kommen und den Ventilschlufs herbeiführen.

Die *Sächsische Maschinenfabrik* in Chemnitz hat sich ebenfalls mehrere zwangläufige Ventilsteuerungen patentiren lassen. Bei der in Fig. 5 und 6 Taf. 27 abgebildeten Construction (*D. R. P. Nr. 16167 vom 3. Mai 1881) ist ein von *Ch. Brown* in Winterthur für Locomotiven und andere Umsteuerungsmaschinen benutzter Mechanismus (vgl. 1878 **229** * 497) in Anwendung gebracht. Von einem auf der Steuerwelle befestigten Excenter werden alle vier Ventile bewegt. Die Excenterstange wird im Endpunkte *C* durch den Lenker *CD* geführt. Mit einem mittleren, eine eiförmige Bahn beschreibenden Punkte *B* ist eine Stange *BG* verbunden, welche im anderen Endpunkte durch irgend einen Lenkermechanismus (z. B. ein *Robert*'sches Dreieck) auf einer Geraden geführt wird, und von einem mittleren Punkte *E* dieser Stange wird die Bewegung der Einlafsventile abgeleitet. Soweit stimmt der Mechanismus mit dem *Brown*'schen überein. Neu ist die Art der Bewegungsübertragung vom

Punkte *E* auf die Ventile durch die unten mit Kreuzgelenk und oben mit Kugelgelenk versehene Stange *EF*, den Ankerhebel *K*, die Zugstangen *L* und *M* und die Winkelhebel *N* und *O*. Die Regulatorzugstange greift an einem um *H* drehbaren Arm an, durch dessen Drehung die Lage der Geraden, welche *G* beschreibt, geändert wird, doch so, dafs sie stets durch den Punkt *H* geht. — Es wird kaum möglich sein, mit dieser Steuerung bei allen Füllungsgraden gleiche Füllungen auf beiden Seiten des Kolbens zu erreichen.

Eine zweite Steuerung der *Sächsischen Maschinenfabrik* (*D. R. P. Nr. 17071 vom 20. Februar 1881, abhängig von *D. R. P. Nr. 295) lehnt sich sowohl an die *Brown*'sche, wie auch an die zweite *Collmann*'sche und die letzte *Hartung*'sche Construction an. Dieselbe ist in Fig. 7 Taf. 27 dargestellt. Die winkelförmige Excenterstange wird in dem Eckpunkte *B* durch irgend eine Lenkerführung auf einer Geraden bewegt, welche durch den Regulator um den Punkt *W* gedreht werden kann. Das Ende der Excenterstange ist daumenartig gestaltet und greift unter einen mit der Ventilspindel durch Gelenk verbundenen Arm, welcher (ebenfalls durch Lenker) in der Ventilachse geradlinig geführt wird. Je nach der Lage der Geraden, auf welcher sich der Punkt *B* bewegt, beschreibt der Daumen *C* eine mehr oder weniger geneigt liegende Bahn und bewirkt dadurch eine gröfsere oder geringere Ventilerhebung.

Die in Fig. 8 Taf. 27 abgebildete dritte Steuerung der *Sächsischen Maschinenfabrik* (*D. R. P. Nr. 18006 vom 21. Mai 1881, Zusatzpatent zu Nr. 17071) unterscheidet sich von der vorhergehenden dadurch, dafs der Eckpunkt *B* der Excenterstange nicht wie bei der *Hartung*'schen Anordnung Fig. 1 Taf. 27 auf einer Geraden, sondern wie bei der *Collmann*'schen Anordnung Fig. 6 Taf. 25 durch einen Lenker *BD* auf einem Kreisbogen geführt wird. Der Mittelpunkt *D* dieses Kreisbogens aber wird hier auf einer Geraden bewegt und zwar gleichfalls wieder durch Lenker. Damit ist der zweiten *Collmann*'schen Steuerung gegenüber der Vorzug gleichen Voröffnens bei den verschiedenen Füllungsgraden aufgegeben, ohne dafs die Steuerung einfacher geworden wäre, oder sonstige Vortheile böte. Das gleiche Patent betrifft ferner einige andere Anordnungen, von denen noch die in Fig. 9 Taf. 27 abgebildete erwähnt sein mag. Hier ist die Excenterstange, welche in gleicher Weise wie bei den vorigen Steuerungen bewegt wird, durch eine Zugstange mit dem Ventilhebel *EH* verbunden, der mit einem Gelenk die Ventilspindel erfafst. Die Achse desselben ist, um die geradlinige und begrenzte Bewegung des Hebelendpunktes zu gestatten, in der um *G* drehbaren Gabel gelagert. In Fig. 10 ist dieses Lager durch eine Rollbahn ersetzt.

Auch bei allen diesen Constructionen wird die Rückwirkung auf den Regulator bedeutend sein. (Schlufs folgt.)

Verbessertes Plattenfeder-Manometer von Dreyer, Rosenkranz und Droop in Hannover.

Mit Abbildung.

Bei Plattenfeder-Manometern findet man die gewellten federnden Scheiben in den Untertheilen, mit einer Dichtungsunterlage versehen, einfach zwischen zwei Flanschen (Ober- und Untertheil) mittels Schrauben eingeklemmt. Diese Befestigungsart der Federn hat den Nachtheil, dafs die Federn hier nur durch Reibung festgehalten werden und daher bei anhaltendem oder stofsweise erfolgendem Druck, wobei die Schrauben immer etwas nachlassen, sich mehr oder weniger zwischen den Flanschen ziehen und dann bei nachlassendem Druck nicht wieder genau in ihre frühere Stellung zurückkehren. Es bewirken kleine Veränderungen darin schon bedeutende Fehler, weil der Hub der Plattenfeder nur ein sehr geringer ist. Dieser Uebelstand soll durch die verbesserten Plattenfedern (*D. R. P. Kl. 42 Nr. 18756 vom 24. Januar 1882) vollkommen vermieden



werden. *Dreyer*, *Rosenkranz und Droop* in Hannover nieten nämlich, wie aus nachstehender Skizze erkenntlich ist, auf den Rand der Federn einen schmiedeisernen Ring fest auf und wählen die Nieten so stark, dafs sie die Nietlöcher ganz genau ausfüllen. Auf diese Weise ist jedes Ziehen zwischen den Flanschen sicher vermieden und die Federn verharren selbst bei den gröfsten Anstrengungen unverändert in ihrer Lage, so dafs die Manometer immer richtig bleiben, falls die Federn selbst sich nicht durch andere Einflüsse (Rosten, Springen, starke Erwärmung u. dgl.) verändert haben. Die Federn sind unterwärts durch versilbertes Kupferblech vor dem Rosten wirksam geschützt. Die zwischen je zwei Nieten angebrachten Schrauben haben nur den Zweck, die Dichtung an dem Untertheil zu bewirken.

Schäffer und Budenberg's Neuerung an Reducirventilen.

Mit Abbildung auf Tafel 27.

Bei dem in Fig. 18 Taf. 27 gezeichneten Reducirventil haben *Schäffer und Budenberg* in Buckau-Magdeburg (*D. R. P. Kl. 47 Nr. 18270 vom 25. September 1881) die Anwendung einer biegsamen Platte patentirt, auf deren ganze Fläche einerseits der reducirte Druck, andererseits der Gegendruck einer Flüssigkeitssäule, nicht wie bei den älteren Constructionen einer Feder oder eines Gewichtes, wirkt. Der dadurch erzielte Vortheil besteht darin, dafs die biegsame Platte von beiden Seiten auf

ihrer ganzen Fläche gleichmäfsig belastet und in Folge dessen weniger der Abnutzung ausgesetzt ist.

In der Zeichnung ist angenommen, dafs der reducirte Dampfdruck *p* den Widerstand der Quecksilbersäule *P* ganz überwunden und das Doppelsitzventil *v* ganz geschlossen hat. Zwischen dieser und der entgegengesetzten Stellung, in welcher sich die von dem Druck *p* ganz entlastete biegsame Platte gegen ein Sieb oder Anschlag *s* legt, befinden sich die den verschiedenen Graden der Drosselung entsprechenden Mittelstellungen der biegsamen Platte *m*.

Federnde Bolzensicherung von Ernst A. Brauer in Berlin.

Mit Abbildungen auf Tafel 27.

Um Gelenkbolzen an Maschinen-, Dach- oder Brückenconstructionen vor dem Herausfallen zu sichern, hat man zur Zeit hauptsächlich nur zwischen zwei Einrichtungen zu wählen: die Schraubenmutter und die Vorlegscheibe mit Splint. Beide haben Mängel: die Schraubenmutter, sofern sie durch Erschütterungen oft unbemerkt gelöst wird, der Splint, sofern seine aufzubiegenden Enden bei wiederholtem Oeffnen und Schliefsen der Verbindung leicht abgebrochen werden. Die Bolzensicherung von *E. A. Brauer* in Berlin (*D. R. P. Kl. 47 Nr. 18277 vom 14. Oktober 1881) soll dem gleichen Zweck dienen und von den genannten Mängeln frei sein.

In Fig. 11 bis 13 Taf. 27 ist die Bolzensicherung *B* in drei verschiedenen Ausführungsformen in Verbindung mit dem zu sichernden Bolzen *A* dargestellt, und zwar befinden sich beide Theile in der dem stattfindenden Schlufs entsprechenden gegenseitigen Stellung. Um die Verbindung zu lösen, mufs man bei *o* (Fig. 11 und 12) einen Druck oder leichten Schlag ausüben, wodurch sich die Schlufsringe so weit aufbiegen, dafs die Entfernung der Punkte *m* und *n* dem Durchmesser der in die Bolzen eingedrehten Nuth gleich wird. Jetzt gelangt der Bolzen relativ zum Schlufsring in die durch die Kreise vom Durchmesser *k* punktirt angedeutete Lage und kann sodann seitlich herausgezogen werden. Beim Schliefsen der Verbindung finden dieselben Verrichtungen in umgekehrter Reihenfolge statt.

Die Ausführungen Fig. 11 und Fig. 12 unterscheiden sich nur äufserlich dadurch, dafs die Sicherung in der ersten excentrisch, in der zweiten centrisch sitzt. Die dritte, in Fig. 13 Taf. 27 dargestellte Form zeigt jedoch einen wesentlicheren Unterschied, welcher sich namentlich bei Herstellung und Lösung der Verbindung bemerkbar macht. Hier besteht der Schlufsring aus zwei Theilen, dem eigentlichen Schlufsbügel *e* und dem Deckel *f*; letzterer ist mit *e* durch den Gelenkstift *g* verbunden und wird zunächst aufgeklappt, wenn die Sicherung geöffnet werden

soll. Er wird ähnlich wie die Klinge eines Taschenmessers durch die Federkraft des Bügels *e* in der gezeichneten Lage festgehalten und kann, da er nur zur Vervollständigung der Kreisform dienen soll, auch ganz weggelassen werden. Nachdem der Deckel geöffnet ist, erfolgt die Lösung des Schlosses durch gleichzeitig wirkenden Druck in den Punkten *g* und *h*.

Die gezeichneten Schlufsringe sind unter der Voraussetzung entworfen, dafs die Herstellung durch Ausstanzen aus dem Vollen stattfindet. Ein anderes Herstellungsverfahren würde kleine Formänderungen im Gefolge haben.

Budde und Goehde's Dichtung für Muffenrohre.

Mit Abbildungen auf Tafel 27.

Die von *Budde und Goehde* in Berlin (*D. R. P. Kl. 47 Nr. 17104 vom 13. August 1881) herrührende, in Fig. 14 bis 17 Taf. 27 dargestellte Construction bezweckt, Muffenrohre mittels Kautschuk u. dgl. ohne Anwendung von besonderen Werkzeugen billig und vollkommen zu dichten. Dies geschieht, indem um das Spitzende des Rohres ein Kautschukring in eine zu dessen Aufnahme bestimmte Nuth *o* gelegt und darauf dieses Rohrende in den Muff des nächsten Rohres hinein geschoben wird. Dabei erleidet der Kautschukring, welcher am besten einen kreisrunden Querschnitt hat, aufser einer gleitenden und rollenden Bewegung eine allmähliche Zusammenpressung, welche aber nur so weit erfolgt, dafs seine Elasticitätsgrenze nicht überschritten wird. Durch das Bestreben des Dichtungsringes, sich nach seiner Umgestaltung wieder rückwärts zu drehen und auszudehnen, wird vermöge seiner Reibung an den Rohrwandungen eine sichere Dichtung erzielt.

Das Spitzende des Rohres ist von *b* nach *a* hin verstärkt, hat bei *c* eine Erhöhung und bei *d* eine halbcylindrische Aushöhlung von gleichem Durchmesser wie der Kautschukring. Der Muff ist nach seinem Rande hin trichterförmig erweitert und von *e* bis e_1 mit wellenförmigen Rillen versehen, welche nach hinten zu flacher werden. Hierdurch wird der Kautschukring gezwungen, sich von *d* aus weiter auf das Rohrende hinauf zu schieben. Die Verschiebung vollzieht sich ohne Beschädigung des Dichtungsmaterials, da der aufsen kegelförmige Theil *a b* des Spitzendes dem Ringe in demselben Verhältnifs mehr Raum bietet, wie die Verschiebung stattfindet. Sobald also der Ring die Erhöhung bei *a* überschritten hat, erfolgt die Zusammenpressung desselben, welche sich noch vermehrt, wenn das Rohrende ganz in den Muff hinein geschoben ist, weil dann der Kautschuk vermöge seiner Elasticität das Spitzende in der Pfeilrichtung zurückzudrängen strebt und sich dadurch bei *a* besonders festklemmt, so dafs die Dichtung bei *x* am stärksten ist. Dies

ist nach Angabe der Erfinder ein besonderer Vorzug der fertigen Dichtung, da bei x nur eine sehr schmale Fläche des Dichtungsmaterials dem Drucke der in den Röhren befindlichen Flüssigkeit oder des Gases ausgesetzt und der Kautschuk gerade an dieser Stelle am meisten zusammengedrückt ist. Die Erhöhung bei c und die erste Rille e bilden sowohl eine Begrenzung bei zu starker Durchbiegung der Rohrleitung an und für sich, als auch ein Hindernifs für das Herausquellen des Kautschukringes, wenn dieser nicht vollständig festgeklemmt sein sollte.

Hydraulik-Excenterpresse von M. Hasse und Co. in Berlin.

Mit Abbildungen auf Tafel 28.

Die von *Max Hasse und Comp.* in Berlin (*D. R. P. Kl. 58 Nr. 18117 vom 12. Juni 1881) construirte Presse besitzt zwei Stempel, zwischen welchen die Pressung geschieht und von denen der Oberstempel, von Excentern bewegt, zum Abschlufs der Prefsform dient, während der Unterstempel ein hydraulischer ist und die eigentliche Pressung vollführt.

Die in Fig. 10 bis 13 Taf. 28 dargestellte Maschine arbeitet in folgender Weise: Das aus dem Trichter in den Schieber g fallende Material wird von letzterem über den Prefsraum gebracht und in diesen entleert, wobei die Schieberbewegung unter Vermittelung eines durch Welle m drehbaren Winkelhebels von dem auf der Hauptwelle f sitzenden Excenter aus erfolgt. Alsdann geht der an einem Querstück befestigte Oberstempel t nieder und tritt ein wenig in die Prefsform hinein. In dieser letzteren Stellung sind die den Stempel bewegenden Excenter x im Todtpunkte angelangt und werden nun in Ruhe versetzt, indem das die Rotation von der Antriebwelle a übermittelnde Vorgelegerad c durch die Hebung des Kupplungsschiebers e ausgelöst wird. Zugleich wird aber auch durch das auf der Excenterwelle f sitzende Curvenstück h_1 und Hebel h die Wasserzuströmung zum Prefscylinder geöffnet. In Folge dessen steigt der Prefskolben und bleibt so lange unter Druck stehen, bis ein auf Zeitdauer einstellbarer Schaltmechanismus das Ablassen des Druckwassers und den Wiedereintritt der Drehung von Welle f veranlafst. Gerade diese andauernde Pressung ist für specielle Materialien von besonderer Wichtigkeit.

Es befindet sich nämlich auf Welle a, mit Nuth und Feder verschiebbar, eine Schnecke r, welche so viel Gänge hat, als dem gewünschten längsten Stillstande während des Druckes entspricht. Die Schnecke selbst besteht aus zwei Schrauben von verschiedenen Durchmessern, deren Gänge an ihrer Berührungsstelle in einander übergehen. Es ist hieraus ersichtlich, dafs der mit einer Rolle s in den Schraubengängen laufende Winkelhebel lo die mit ihm fest verbundene Welle m dreht, sobald die sich unter ihm verschiebende Schraube mit der

Berührungsstelle der zusammentreffenden Schraubengänge unter ihm wegläuft. Diese Drehung von *m* bedingt auch eine Bewegung des auf letzterer aufgekeilten Hebels *n* und durch jenen ein Auf- oder Niedergehen des die Ein- bezieh. Ausschaltung vermittelnden bereits erwähnten Schiebers *e*. Die verschiedene Prefsdauer ermöglicht hierbei die Stellung des auf *a* verschiebbaren Anstofsringes *p*, indem hiervon die Anzahl der mit der Rolle *s* zum Eingriff gelangenden Schraubengänge abhängig ist. Sobald die Pressung vollführt und der Oberstempel von den wieder in Drehung versetzten Excentern gehoben ist, wird auf kurze Zeit abermals durch Wirkung eines zweiten Curvenstückes i_1 und des Hebels *i* das Zuflufsventil geöffnet und der hydraulische Stempel weiter gehoben, um den geprefsten Körper herauszudrücken.

Der Antrieb kann mittels Riemen vom Schwungrade der Dampfmaschine aus auf die Welle *a* erfolgen. Für letztere empfiehlt sich eine Tourenzahl von 60 in der Minute, so dafs aus der Anzahl der Schraubengänge der Schnecke *r* direkt auf die Prefsdauer in Sekunden geschlossen werden kann. Die Rückwärtsbewegung bis an den Anschlagring *p* dieser sich in der angegebenen Weise verschiebenden Schnecke erfolgt durch eine Gabel mit Gegengewicht.

Sollen mehrere Prefscylinder gleichzeitig in Anwendung kommen, so sind dieselben zweckmäfsig mit einander in Verbindung zu setzen, so dafs die Zuführung des Druckwassers sowie die Abführung desselben von dem gleichen Steuerungsmechanismus erfolgen kann.

Derartige Pressen arbeiten in der Pulverfabrik zu Spandau.

Schg.

Heizofen für Eisenbahnwagen.

Mit Abbildung auf Tafel 28.

Wie Maschineninspector *Stösger* im *Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens*, 1882 S. 120 mittheilt, befinden sich in jedem der auf der Eisenbahnlinie Berlin-Bebra in Dienst gestellten vier Restaurationswagen, von denen stets zwei im Betriebe sind, zwei Heizöfen von der in Fig. 14 Taf. 28 angedeuteten Einrichtung.

Der Ofen besteht aus einem inneren schmiedeisernen Rohre *a*, welches unten offen, oben mit einem durch eine Verschraubung *c* fest und dicht gehaltenen Deckel *b* versehen ist. Das Rohr *a* wird von einem zweiten gufseisernen zweitheiligen Rohre *d* umgeben und ist an letzterem oben mittels 4 Schrauben *x* befestigt. Im unteren Theile des Rohres *d* liegt der zweitheilige Rost *e* in einem Abstande von 100^{mm} von dem mit einer Chamotteschicht belegten Boden *y*. Oberhalb des Rostes ist die Wandung des Rohres *d* mit Chamottemasse bekleidet.

An der vorderen Seite des Rohres *d* über und unter dem Roste befinden sich die Oeffnungen *f* und *g*, welche mittels Thüren verschliefs-

bar sind. Die untere dieser Thüren ist wiederum mit 4 kreisförmigen Oeffnungen versehen, welche durch einen Blechschieber, um den in der Mitte der Thür befindlichen Schraubenbolzen drehbar, verdeckt werden kann. Am oberen Theile des Rohres *d*, aus einem Stück mit letzterem bestehend, sitzt das mit einer kupfernen Kappe *h* versehene Rauchrohr *i*. Der untere Theil des Rohres *d* wird von dem Blechmantel *k* umgeben, welcher auf 3 Füfsen steht und an den mit Eisenblech beschlagenen Fufsboden des Wagens festgeschraubt ist, wodurch das Reinigen des Raumes um den und unter dem Ofen erleichtert wird. (Die Höhe des Ofens vom Fufsboden bis zum oberen Deckelrand *b* beträgt 2^{m},678.)

Wenn der gehörig gereinigte Ofen in Gang gesetzt werden soll, so ist die Verschraubung *c* zu lösen und der Deckel *b* abzuheben; alsdann sind in das Rohr *a* zunächst ungefähr 5^{l} trockene Hobelspäne o. dgl. zu werfen und dafür zu sorgen, dafs dieselben den Rost *e* berühren. Auf die Hobelspäne sind ungefähr 8 bis 10^{l} fingerdick gespaltene trockene Holzstücke von 10^{cm} Länge zu bringen, der übrige Raum des Rohres *a* mit einer der Jahreszeit und der Temperatur der Aufsenluft entsprechenden Menge guter, trockener, nicht backender Steinkohlen oder Kokesstücken von der durchschnittlichen Gröfse der Hühnereier zu füllen. Hierauf wird die obere Oeffnung des Rohres *a* mit dem Deckel *b* verschlossen und die Verschraubung *c* darüber befestigt. Mittels eines brennenden Spanes oder Papieres werden durch die Oeffnung *f* die auf dem Roste liegenden Brennmaterialien angezündet. Die Feuergase und der Rauch nehmen ihren Weg in der Richtung der Pfeile durch das Rauchrohr ins Freie und der Ofen ist im Betriebe.

Sobald der Ofen hinreichend heifs geworden, werden die Thüren der Oeffnungen *f* und *g* geschlossen und der Zutritt der Luft bezieh. die weitere Verbrennung durch die an den erwähnten Thüren befindlichen Drehkreuze geregelt; keinesfalls darf die Luft dauernd vollständig abgesperrt werden, weil sonst das Feuer erlöschen würde. Von Zeit zu Zeit, je nach dem Bedürfnisse, ist durch die Oeffnung *g* die durch den Rost fallende Asche zu entfernen, auch letzterer mittels eines Hakens von unten zu reinigen; gröfsere Schlackenstücke sind durch die Oeffnung *g* zu entfernen.

Bei kaltem Wetter und raschem Verbrennen der eingebrachten Steinkohlen mufs, ehe letzteres vollständig stattgefunden hat, auf einer hierfür bestimmten und mit geeignetem Brennmaterial versehenen Bahnstation, solches von oben nachgefüllt werden. Nach jedesmaligem Gebrauch des Ofens bezieh. Ausgehen des Feuers sind die Kohlenreste durch die Oeffnung *g* zu entfernen und ist der Ofen zu reinigen.

Mit Eintritt der wärmeren Jahreszeit werden die Oefen aus den Restaurationswagen gelegentlich einer der wiederkehrenden Revisionen in der Hauptwerkstatt entfernt und an Stelle der Oefen Sitzplätze hergerichtet. Die Oefen werden alsdann aus einander genommen, gründlich

ausgebessert, die im Laufe eines Winters unten abgebrannten Rohre *a* angeschuht und die Oefen bis zum nächsten Gebrauch aufbewahrt. Wenn die Oefen beim Eintritt der rauhen Jahreszeit wieder in die Wagen eingestellt worden sind, werden die aufsen glatt geschliffenen Rohre *d* mit Lack überzogen und, nachdem derselbe vollständig getrocknet ist, wird der Ofen angeheizt, wobei die sich durch einen unangenehmen Geruch bemerkbar machenden verdampfenden Bestandtheile des Lackes entweichen, so dafs in der Folge die Reisenden dadurch nicht belästigt werden.

Egger's selbstthätiger Feuermelder.

Als im J. 1880 der Wiener Gemeinderath die Herstellung eines städtischen elektrischen Feuermeldenetzes beschlossen hatte, schrieb er eine Concurrenz aus, um das den Bedürfnissen einer Grofsstadt am besten entsprechende und den ungestörtesten Betrieb verheifsende System auswählen zu können. Die prüfende Fachcommission entschied sich für den von der Telegraphenbauanstalt *B. Egger* in Wien gelieferten Apparat und, nachdem derselbe im Winter 1880/81 6 Monate lang im 2. Stadtbezirke (Leopoldstadt) einem Versuche unterzogen worden war, schritt man zur Ausführung des ganzen communalen Netzes, an welches auch unter bestimmten, vom Gemeinderathe aufgestellten Bedingungen Privatfeuermelder angeschlossen werden können.

Die Anlage und die bei ihr verwendeten Apparate sind in der *Zeitschrift für angewandte Elektricitätslehre*, 1882 * S. 382 beschrieben. Am meisten Eigenthümliches zeigt der selbstthätige Feuermelder und deshalb mag dessen Einrichtung nachstehend erläutert werden.

Die Feuermeldung liegt in der Hand der Sicherheitswachleute; deshalb wurde ein selbstthätiger Zeichengeber gewählt. Für des Telegraphirens Kundige ist aber auch ein Morsetaster beigegeben, der unter besonderem Glasthürverschlufs liegt, und zwar schliefst der Schlüssel zum Schlofs dieser Thür zugleich auch die Hauptthür, nicht aber umgekehrt. Dem Zeichengeber sind ein Plattenblitzableiter und eine elektrische Klingel beigefügt, welche die sämmtlichen Stromschlüsse bezieh. Unterbrechungen durch Glockenschläge hörbar macht. Um im einzelnen Falle das Mitbringen unnützer Geräthschaften und das Zurücklassen nothwendiger Stücke thunlichst auszuschliefsen, entschied man sich dafür, aufser der Nummer des Feuermelders zugleich die Art des Feuers mittels des Anfangsbuchstabens der Worte: **R**auchfangfeuer, **D**achfeuer, **Z**immerfeuer, **K**ellerfeuer zu telegraphiren; die gesammte Meldung erscheint in der Centralstation 3 mal hinter einander auf dem Streifen eines Morse-Stiftschreibers mit Selbstauslösung, welcher mittels Relais mit Fallscheibe arbeitet. Die Fallscheibe des Relais schliefst beim Fallen den Lokalstrom durch den Wecker.

In jedem Feuermelder liegen über einander 4 Tasten und neben diesen je ein Schildchen mit den eben aufgeführten 4 Worten. Unter denselben liegt eine 5. Taste und neben ihr steht das Wort „Controle“; diese Taste ist bei den durch das Aufsichtspersonal vorzunehmenden Prüfungen der Apparate zu benutzen, bei denen natürlich nicht Feuerlärm geschlagen werden soll. Ein Druck auf eine der 5 Tasten reicht hin, um ein Gewicht so weit aufzuziehen, dafs es nach dem Loslassen der Taste das Entsenden der Meldung veranlafst. Die Einrichtung dazu erinnert an die bei den österreichischen Eisenbahnen benutzten selbstthätigen Signalgeber. Es sind nämlich auf einer senkrechten Achse über einander, den 5 Tasten entsprechend, 5 Kreissectoren von 90° aufgesteckt, welche an ihrer Mantelfläche mit Erhöhungen versehen sind, um in Morseschrift das von der betreffenden Taste zu entsendende Signal wiederzugeben. Jeder dieser 5 Schriftsectoren besitzt einen Fortsatz, auf welchen ein von seiner Taste ausgehender Arm beim Druck auf die Taste wirkt, so dafs er den Sector unter einem Winkelhebel, der später das Abtelegraphiren des Zeichens vermittelt, um die ganze Länge seines Umfanges (von 90°) verschiebt. Damit dies aber immer nur gerade bei dem einen Sector geschehe, dessen Taste gedrückt wird, dürfen die 5 Sectoren nicht fest auf die Achse aufgesteckt werden. Zwar mufs jeder Sector die Achse mitnehmen, weil von der Achse aus das Gewicht mittels einer über Rollen gelegten Schnur aufgezogen werden soll; nicht aber darf die sich vorwärts drehende Achse die übrigen Sectoren mitnehmen; bei ihrer Rückwärtsbewegung jedoch mufs sie den Sector, durch welchen sie vorwärts bewegt worden war, zurückführen. Dazu wurde in der Hülse, womit jeder Sector die Achse umschliefst, ein Schlitz von 90° ausgearbeitet und in diesen Schlitz ragt ein in die Achse eingeschraubter starker Stahlstift hinein, so dafs er während der Ruhelage des Sectors an dem Schlitzrande anliegt; wird dann eine Taste gedrückt, so nimmt die Hülse ihres Sectors durch den Stift die Achse mit und dreht sie um 90° von rechts nach links, wobei das Gewicht aufgezogen wird, die Stifte in den Schlitzen der 4 übrigen Hülsen aber sich frei bewegen, ohne die Sectoren zu drehen. Wird darauf jene Taste losgelassen, so geht das Gewicht nieder, dreht die Achse um 90° von links nach rechts zurück und der noch am Rande des Schlitzes liegende Stift nimmt jetzt die Hülse und so den Sector mit zurück.

Der schon erwähnte Winkelhebel trägt nun an dem Ende des einen Armes einen federnden Schnapper, der im Bereich der Schrift des betreffenden Sectors liegt, bei der Vorwärtsbewegung der Schrift dieser nachgebend ausweicht, bei der Rückwärtsbewegung des Sectors dagegen nicht ausweichen kann und so den Winkelhebel um seine Achse bewegt; dabei bewegt sich dann die am anderen Arme des Winkelhebels befestigte Contactfeder zwischen zwei Contactschrauben hin und her und besorgt in bekannter Weise das Abtelegraphiren der Schrift des Sectors.

Das Niedergehen des Gewichtes verlangsamt übrigens ein Räderwerk mit Windfang, das aber mit einem auf die Achse der Sectoren aufgesteckten Zahnrade nur durch ein Gesperre verbunden ist, so dafs beim Aufziehen des Gewichtes Räderwerk und Windfang ruhig stehen bleiben.

Die Schaltung ist entweder die gewöhnliche Ruhestromschaltung, oder eine sogen. „combinirte Arbeits- und Ruhestromschaltung". Bei letzterer führt ein Leitungsdraht von der Centralstation aus an allen Meldern vorüber und bleibt am Ende isolirt; von ihm zweigt sich nach jedem Melder ein Draht ab, mittels dessen im Melder durch den selbstthätigen Zeichengeber oder durch den erwähnten Morsetaster oder durch einen anderen Taster ein Stromweg durch den Wecker zur Erde hergestellt werden kann, durch den letzteren dann, wenn man nach abgesendetem Signal der Centralstation die Gelegenheit zu einer Beantwortung desselben bieten will. Dieser letztere Taster ist bei Ruhestromschaltung entbehrlich; dagegen wird bei dieser die bekannte, einfache Einrichtung zur Abschaltung der Meldeapparate von der Leitung beim Schliefsen der Thür angebracht. *E—e.*

Elektromagnetisches Thermometer von J. Bing in Wien.

Mit der ausgedehnteren Anwendung von Centralheizungen in öffentlichen und Privat-Gebäuden, sowie in der Industrie, mufste das Bedürfnifs nach einem genauen und verläfslichen Thermometer, welches seine Angaben nach dem in beliebiger Entfernung befindlichen Heizlokale selbstthätig und ununterbrochen übermittelt, immer lebhafter empfunden werden.

Der von *J. Bing* in Wien (Oesterreichisches Patent Kl. 42 vom 14. August 1881) angegebene Apparat, genannt *Temperatur-Indicator in die Ferne*, ist ein solches elektromagnetisches Thermometer; dasselbe benöthigt nur einen einzigen Leitungsdraht und besteht aus einem U-förmigen Gefäfs, dessen weiterer, aus geeignetem Metall verfertigter, oben geschlossener Schenkel mit käuflichem Steinöl, Alkohol, Oel o. dgl. gefüllt ist. Der engere, oben offene, gläserne Schenkel enthält Quecksilber, dessen Stand mit zu- oder abnehmender Temperatur der den Apparat umgebenden Luft in Folge der Ausdehnung bezieh. Zusammenziehung der beiden Flüssigkeiten steigen oder fallen wird; es erfolgt diese Niveauveränderung, wie diesbezügliche Versuche gelehrt haben, in genügend regelmäfsiger Weise. Der auf der Oberfläche des Quecksilbers ruhende Schwimmer hängt an einer durch ein Gegengewichtchen gespannten Schnur oder Zahnradkette, welche eine als Contactvorrichtung dienende Rolle nach der einen oder anderen Richtung dreht. Die elektromagnetische Uebertragung dieser Bewegung nach dem in beliebiger Entfernung befindlichen, empirisch getheilten Zeigerapparate geschieht nach

demselben Prinzipe, auf welchem der von *Siemens und Halske* construirte neueste Wasserstandszeiger (1882 **244** * 293) beruht.

Die einfache Construction dieses Apparates bedingt seinen billigen Preis und gewährleistet eine dauernd gute, keinerlei Störung und Ausbesserungen unterliegende Leistungsfähigkeit. Derselbe wird von der Firma *Teirich und Leopolder* in Wien angefertigt und ist auf der Ausstellung in Triest 1882 zu sehen.

Um den Apparat gleichzeitig auch als Maximum- und Minimumthermometer benutzen zu können, braucht man nur auf die Achse des Hauptzeigers zwei nicht zu streng bewegliche Nebenzeiger zu setzen, welche von dem ersteren nach der einen oder anderen Seite fortgeschoben werden und dann liegen bleiben.

Ueber Verwerthung von Melasseschlempe.

Patentklasse 75. Mit Abbildungen auf Tafel 28.

Der *Apparat zur ununterbrochenen Verkohlung und Destillation von Melasseschlempe* von *R. Lederer* in Jungbunzlau und *W. Gintl* in Prag (*D. R. P. Nr. 17874 vom 28. Mai 1881) besteht aus einer schmiedeisernen Trommel *A* (Fig. 1 und 2 Taf. 28), deren beide Böden röhrenförmige eiserne Stutzen *B* tragen, mit denen die Trommel sich in den Lagern der Ständer *C* dreht. Das feststehende, an beiden Enden geschlossene Rohr *G* ist an den Enden der Stutzen *B* mit Asbestpackung abgedichtet. Der obere Theil dieses Rohres ist der Länge der Trommel entsprechend offen und trägt einen starken Blechflügel *H*, dessen Ende mit einem die Innenfläche der Trommel berührenden und gegen die Drehungsrichtung schräg gestellten Kratz- oder Schabeisen besetzt ist. Die Trommel ist in einen Ofen eingesetzt, in welchem durch eine hohe Feuerbrücke die Flamme von oben her in einer der Trommelbewegung entgegengesetzten Richtung die Trommel *A* umspült, während die abziehenden Gase noch um den mit dem Behälter *N* verbundenen Theil des Rohres *G* geführt werden können.

Beim Betriebe wird die Trommel *A* durch Schraubengetriebe *S* in langsame Umdrehung versetzt, bis sie eine Temperatur von 300 bis 350^0 angenommen hat. Dann läfst man die vorher bis auf 40^0 B. eingedickte Schlempe aus dem Behälter *Q* durch das innerhalb der Trommel *A* siebartig durchlöcherte Rohr *M* eintreten. Der auf dem Innenmantel der Trommel gebildete, etwa 3^{mm} dicke Ansatz wird bei Drehung der Trommel *A* der Wirkung des Feuers mehr und mehr ausgesetzt und abdestillirt. Die entstehenden Ammoniak- und Methylverbindungen werden durch Rohr *L* zum Kühler geführt, während die verkohlte Kruste durch den Schaber des Flügels *H* von der Trommelwand abgelöst und am Flügel hinab in das Rohr *G* geleitet wird. Die Schnecke *J* schafft

die Kohle dann in den Behälter *N*, welcher von *P* aus entleert wird. Mit einer 2^{m} langen Trommel von $1^{m},5$ Durchmesser und bei einer Umdrehung in 10 Minuten sollen sich stündlich 162^{l} eingedickter Schlempe verarbeiten lassen, somit täglich 3880^{l} eingedickter oder 50^{cbm} ursprünglicher Schlempe.

Nach einem anderen Vorschlage enthält das obere, durch eine Haube geschlossene cylindrische Gefäfs *A* (Fig. 3 und 4 Taf. 28) in seiner gasdicht durch das Gefäfs gehenden Achse ***B*** das Schlempezuleitungsrohr ***M***, welches sich längs des Armes ***R*** der durch Rad *E* gedrehten Achse ***B*** oder in dem Boden des Gefäfses *A* hinzieht. In der Richtung der Bewegung trägt dieser Arm *R* einen pflugscharförmigen Schaber ***H***, welcher die Schlempekruste nach ihrer Entgasung und Verkohlung von dem Boden des Gefäfses *A* ablöst und durch ein Loch in demselben in den geschlossenen Behälter *N* schiebt. Auf der dem Schaber ***H*** entgegengesetzten Seite des Armes *R* fliefst die Schlempe durch Löcher im Rohr ***M*** auf den Boden des Gefäfses *A*. Die flüchtigen Destillationsprodukte werden durch das Rohr ***L*** abgeleitet.

Nach *E. Ernst* in Halberstadt (*D. R. P. Nr. 17 869 vom 8. Februar 1881: *Neuerungen in der Ammoniakgewinnung*) werden die auf 30 bis 35^{0} B. eingedickten Melasserückstände durch Zumischung von Torf, Sägespänen u. dgl. in einen Zustand wie mäfsig feuchte Ackererde übergeführt und zur besseren Stickstoffaustreibung noch mit Schlempekohle gemischt. Die Vergasung dieser Masse geschieht in einem gewölbten Kammerofen. Der Ofen (Fig. 5 bis 7 Taf. 28) kann durch die verschliefsbaren Oeffnungen *a* im Scheitel des Gewölbes beschickt werden, die Ausbringung der erhaltenen Schlempekohle erfolgt durch Thüren *b*, welche während der Destillation zugemauert sind. Die rostartige, doppelte, lose eingelegte Ofensohle *c* in den 6 Ofenabtheilungen ist so unterstützt, dafs zwischen den beideu Ofensohlen Gase sich frei bewegen können. Die in diesen Raum unten einmündenden Röhren *d* ragen über der eingefüllten Masse hervor und können durch Ventile *e* von der Ofendecke aus geschlossen werden. Die Kanäle *f* in den Scheidewänden sind oben mit Schiebern *g* versehen, die in gleicher Höhe in den Hauptkanal *h* mündenden Oeffnungen *i* mit Schiebern *k*. Der Kanal *h* führt die Gase aus den einzelnen Abtheilungen ab, während der mit Schieber *m* versehene Kanal *l* Luft zuführt.

Beim Betriebe wird in einer der gefüllten Ofenabtheilungen unter der oberen Ofensohle *c* ein Kohlenfeuer unterhalten, bis das eingefüllte Vergasungsmaterial in sich selbst die erforderliche Verkohlungshitze entwickelt. Ist die erste Abtheilung in der Vergasung so weit fortgeschritten, dafs die austretenden Gase sehr warm sind, so werden diese nicht mehr direkt nach dem Hauptkanal *h*, sondern nun durch Schliefsen des Schiebers *k* und Oeffnen des Schiebers *g* in die angrenzende Abtheilung geleitet. In gleicher Weise wird nach einander eine 3., 4. . .

Abtheilung in Betrieb genommen. Die Einführung der zur Verbrennung noch unvergaster organischer Stoffe erforderlichen atmosphärischen Luft findet nur in der am längsten im Betrieb stehenden Abtheilung statt. Sind gleichzeitig mehrere Ofenabtheilungen im Betriebe und zieht der Luftsauger nicht so viel Luft ein, als zur Verbrennung und Erzeugung der nöthigen Hitze erforderlich ist, so kann durch ein Gebläse Luft eingetrieben werden. In den jeweilig gleichzeitig im Betriebe stehenden Ofenabtheilungen stuft sich die Ofenwärme von der hinteren, als der heifsesten, bis zur vorderen, als der wenigst heifsen, von etwa 500° bis 125° ab. Da nun der in die heifseste Abtheilung eintretende Sauerstoff von dem daselbst noch vorhandenen Kohlenstoff vollständig absorbirt wird, so sollen in allen weiter nach vorn liegenden Ofenabtheilungen die dahin übergezogenen bezieh. getriebenen heifsen Gase, weil vollständig von Sauerstoff frei, bezüglich der Vergasung ebenso günstig wirken als die Hitze, welche durch die Wandungen einer geschlossenen Retorte wirkt. Die Vergasungsdauer in jeder einzelnen Abtheilung, eingerechnet der sich anschliefsenden Verkohlungs- und Verbrennungsperiode, währt 6 bis 8 Tage. Bevor also die der Ammoniakbildung weniger günstige Verkohlung und schliefslich Verbrennung eintritt, ist der Stickstoff bereits fast vollständig ausgetrieben.

Nach *Haring*, *Ehrenberg und Comp.* und *M. Baswitz* in Halle a. S. (*D. R. P. Nr. 15751 vom 2. April 1880) läfst man die auf 1,35 bis 1,39 sp. G. eingedampften *Melasseschlempen*, *Elutionslaugen und Osmosewasser* in die zur dunklen Rothglut erhitzte Retorte eintropfen, so dafs augenblickliche Vergasung erfolgt und Uebersteigen des Retorteninhaltes vermieden wird. Die so erhaltenen Gase liefern jedoch bei der Condensation stark gefärbte, an Theer u. dgl. so reiche Flüssigkeiten, dafs ihre Weiterverarbeitung auf Ammoniaksalze und Methylalkohol nicht lohnend erscheint, wenn diese verunreinigenden Stoffe nicht dadurch entfernt werden, dafs man die entweichenden Gase einer länger andauernden Erhitzung aussetzt.

Zu diesem Zweck läfst man die Melasseflüssigkeiten durch Sperrrohre *B* (Fig. 8 und 9 Taf. 28) in die Retorten *C* und *D* eintropfen. Die Vergasungsprodukte gehen durch Rohre *F*, *G* und *J* in die im Feuerraum neben den Retorten liegenden, mit Chamottestücken u. dgl. gefüllten Zerlegungsröhren *E*, dann durch Rohr *H* und Vorlage *L* in die Kühlvorrichtung. Die sich hier verdichtende, hauptsächlich Ammoniak, kohlensaures Ammoniak und Methylalkohol enthaltende Flüssigkeit wird durch Absetzenlassen von wenig Theerbeimengungen getrennt, dann mit Schwefelsäure oder Salzsäure neutralisirt. Sie läfst, in einer gewöhnlichen Destillirblase erhitzt, den Methylalkohol übergehen und liefert bei der Verdampfung Krystalle von schwefelsaurem Ammoniak oder Salmiak. In den Retorten *C* und *D* bleibt eine sehr poröse und leicht auszulaugende Schlempekohle zurück.

Ueber die Strömungen, denen das Gasgemenge in den Bleikammern unterworfen ist; von Karl Abraham in St. Petersburg.

Der Erfolg der Schwefelsäurefabrikation ist, wie die Erfahrung lehrt, u. a. von der Art und Weise der Einleitung der Röstgase, des Wasserdampfes und der Salpetersäure in die Kammer und der Ableitung derselben, von der Temperatur des die Kammern begrenzenden Raumes, theilweise auch von der Form, Zahl und Gröſse der Kammern abhängig. Alle diese Umstände wirken deshalb auf den Gang des Prozesses, weil sie mehr oder weniger die Strömungen, denen die Gase in der Kammer ausgesetzt sind, bedingen, welche das mehr oder weniger vollkommene Vermischen der Kammergase zur Folge haben. Aber nicht jedes Vermischen der Gase kann dem Prozesse zuträglich sein, da es z. B. nicht wünschenswerth ist, daſs Gase, welche schon längere Zeit in der Kammer sind, also nur noch wenig Schwefligsäure enthalten, sich mit frisch einströmenden Gasen mischen, da dadurch die Schwefelsäurebildung bedeutend verlangsamt wird. Zweckmäſsig ist nur das Vermischen von Gasen, welche sich ungefähr gleich lange in der Kammer befinden, damit während der ganzen Zeit ihres Verbleibens in derselben der Wasserdampf und die Stickstoffoxyde gleichmäſsig in ihnen vertheilt bleiben und sie, am Abzugsrohre angekommen, an Schwefligsäure gleichmäſsig ärmer geworden sind.

Die Regelmäſsigkeit des Kammerprozesses ist also hauptsächlich von den die Gasströmungen bedingenden Ursachen abhängig und diejenige Kammer ist die beste, welche den sie durchziehenden Gasen die zweckmäſsigsten Bewegungen erlaubt. Um daher in die Möglichkeit versetzt zu sein, den Werth eines beliebigen Kammersystemes von diesem Gesichtspunkte beurtheilen zu können, muſs man das Gesetz kennen, nach welchem sich die Gase durch das System bewegen. Bis jetzt ist, so viel ich weiſs, nur eine hervorragende Theorie über die Bewegung der Gase durch die Bleikammern bekannt geworden, nämlich die von *Schwarzenberg*, wonach sich die Gase in horizontalen Schichten von der Decke zum Boden der Kammer bewegen sollen. Diese Theorie, deren Richtigkeit er fest erwiesen zu haben glaubt (vgl. *Bolley*: *Chemische Technologie*, Bd. 2 S. 365), wird auch jetzt noch von Vielen als Gesetz angesehen; wie wenig sie aber ein solches ist oder sein kann, werden wir weiter unten sehen.

Schwarzenberg experimentirte mit einem Kammersysteme von etwa 1000^{cbm} bezieh. mit der ersten Kammer dieses Systemes, deren Rauminhalt ungefähr $^7/_8$ des gesammten Kammerraumes ausmachte. Die Eintritt- und Austritt-Temperatur der Gase dieser Kammer war je 53 und 45,5^0. Aus letzterem Grunde glaubte *Schwarzenberg* berechtigt zu sein,

durch die Beobachtung der Temperatur an verschiedenen Stellen der Bleikammer einen Schlufs auf die relative Zeit, welche vom Eintritte der Gase in die Kammer bis deren Ankunft an den betreffenden Stellen verflossen ist, ziehen zu können, indem die Gase um so kälter seien, je länger sie in der Bleikammer zugebracht haben. Nun ist aber die Temperaturveränderung der Kammergase von zwei Umständen abhängig: von der abkühlenden Wirkung des die Kammer begrenzenden Raumes und vor Allem von der durch die Reaction der Schwefelsäurebildung entbundenen Wärme. Letztere ist so grofs, dafs, falls keine Abkühlung vorhanden wäre und die Reaction dennoch von statten gehen würde, das Gasgemenge, am Ende des Systemes angekommen, je nach dem Luftüberschusse in den Röstgasen eine Temperatur von 700 bis 900^0 haben müfste. Wenn nun die Gase in wagrechten Schichten herabsinken möchten, so würden die in der Mitte jeder Schicht gelegenen Gasmengen, welche ja keiner Abkühlung ausgesetzt sind, eine weit höhere Temperatur haben als die an die Kammerwände grenzenden Gasmengen derselben Schichten, obgleich sie nichts desto weniger gleichzeitig mit ersteren in die Kammer getreten wären. Der oben angeführte Schlufs *Schwarzenberg*'s mufs also ganz falsch sein, wenn seine Theorie richtig sein soll. Seine Theorie kann aber aus demselben Grunde nicht richtig sein, da im entgegengesetzten Falle im Inneren der Kammer eine sehr viel höhere Temperatur herrschen müfste als in den den Kammerwänden zunächst gelegenen Theilen derselben, was unbedingt senkrechte Strömungen nach oben im Inneren der Kammer, nach unten an den Kammerwänden hervorrufen würde, da bei solchen Umständen die Gase nicht im Gleichgewichte bleiben können.

Eben so wenig zutreffend ist die Beweisführung *Schwarzenberg*'s in ihren übrigen Theilen. So sagt er beispielsweise (a. a. O. S. 368), „die oben beschriebene Art der Fortbewegung des Gasgemenges in der ersten Kammer kann, wie schon erwähnt, nur eine Folge der Zunahme des specifischen Gewichtes sein", und berechnet, um zu zeigen, dafs wirklich eine Zunahme des specifischen Gewichtes im Laufe des Prozesses stattfindet, die Dichtigkeit der Gase am Eintritte in die erste Kammer bei der Temperatur von 53^0 und am Ende des Systemes bei 20^0 (also nicht am Ende der ersten Kammer bei 45,5^0, auf welche sich seine Beobachtungen beziehen). Das Gewicht von 1^l Gasgemenge am ersteren Punkte berechnet er zu 1^g,163, am zweiten zu 1^g,169. Es findet also, in den von ihm gewählten Grenzen, wirklich eine geringe Zunahme des specifischen Gewichtes statt. Da nun aber eine Abkühlung der Kammergase von 53 bis auf 20^0 in *einer* Kammer wohl nie vorkommt, so wollen wir untersuchen, ob dasselbe auch für die Temperaturgrenzen 53 und 45,5^0 zutrifft, welche in der *Schwarzenberg*'schen Kammer vorkamen. Da $^7/_8$ des gesammten Kammerraumes auf die erste fielen und das System ohne Gay-Lussac-Thurm arbeitete, so kann man annehmen, dafs die Schwefel-

säurebildung in der ersten Kammer zu Ende ging, die Zusammensetzung des Gasgemenges also am Ausgange der ersten Kammer im Wesentlichen so war wie am Ende des Systemes, also nach *Schwarzenberg* aus 95 Proc. Stickstoff und 5 Proc. Sauerstoff bestand, welche mit Wasserdampf gesättigt waren. Nach *Schwarzenberg* wiegt 1^l eines solchen Gases trocken bei 760^{mm} und 0^0 $1^g,2649$. Aus je 1^l desselben bildet sich aber bei unverändertem Druck, durch Sättigung mit Wasserdampf bei der Temperatur von $45,5^0$, bei welcher die Spannung des letzteren 75^{mm} beträgt $= (273 + 45,5)\,760 : 273\,(760 - 75) = 1^l,294$. $1^l,294$ Wasserdampf wiegen aber bei $45,5^0$ und 75^{mm} Spannung $0^g,0874$, $1^l,285$ mit Wasserdampf gesättigten Gases also $1,2649 + 0,0874 = 1^g,3523$ und 1^l daher $1^g,045$. Vergleicht man nun diese Zahl mit der von *Schwarzenberg* gefundenen $1^g,163$, welche das Gewicht von 1^l in die Kammer frisch eintretenden Gasgemisches ausdrückt, so ersieht man, *dafs das specifische Gewicht der Gase im Laufe des Prozesses bedeutend abnimmt, also von einem schichtenweisen Herabsinken keine Rede sein kann.* Diese Folgerung bleibt in Kraft, selbst wenn in den aus der ersten Kammer tretenden Gasen 1 Vol.-Proc. Schwefligsäure enthalten wäre, was bei regelmäfsigem Kammergange bei *Schwarzenberg* durchaus nicht der Fall gewesen sein konnte.

Meiner Ansicht nach sind die Strömungen, denen das Gasgemenge in den Bleikammern unterworfen ist, folgende: Die Röstgase kommen, nachdem sie in die Kammer eingetreten, in eine Mischung von Gasen, deren Temperatur und Zusammensetzung sich von ersteren nur sehr wenig unterscheiden, deren Dichtigkeit also der ihrigen ungefähr gleich ist. Sie breiten sich daher am Vorderende der Kammer aus [1] und bewegen sich in Folge des Zuges langsam durch den ganzen Querschnitt der Kammer gleichmäfsig nach dem entgegengesetzten Ende der Kammer. Da die Gase gleich beim Eintritt in die Kammer sich in zur Schwefelsäurebildung günstigen Verhältnissen befinden, so geht letztere regelmäfsig an allen Punkten eines zur Kammerlänge senkrechten Querschnittes ungefähr gleichmäfsig — anfangs schnell, dann immer langsamer — vor sich. Die Wärme, welche durch die Reaction entbunden wird, gibt im Inneren der Kammer die Temperaturerhöhung; an den Seitenwänden und der Decke wird sie dagegen dem um die Kammer liegenden Raume übermittelt, ohne Temperaturerhöhung hervorzubringen. Die so entstehende Differenz in der Temperatur, also auch im Volumengewicht, hat ein Aufsteigen der Gase in der Mitte der Längsrichtung und ein Herabsinken derselben an den Seitenwänden der Kammer zur

[1] Man findet allgemein die Meinung verbreitet, das Gasgemenge steige beim Eintritt in die Kammer sofort zur Decke; dies ist aber eine ganz unbegründete Annahme, welche ihren Grund wohl darin hat, dafs man sich anders nicht erklären konnte, warum über der Eintrittsröhre die höchste Temperatur beobachtet wird.

Folge. Da die Ursache der Temperaturdifferenz fortdauert und in allen Schichten der Kammer entlang vorhanden ist, so findet diese Bewegung durch die ganze Kammerlänge statt und wird nur nahe an den schmalen Seitenwänden etwas geändert, theils wegen der örtlichen Wirkung der Gasröhre, theils wegen der abkühlenden Wirkung dieser Wände selbst.

Ich kann meine Auffassung also folgendermafsen formuliren: *Die Gase bewegen sich in vertikalen, zur Kammerlänge senkrechten Schichten vom Eintritte zum Abzugsrohre; jedes einzelne Gasmolecül aber beschreibt in der Kammer eine Schraubenlinie, deren Achse zur Kammerlänge parallel ist.* Da die Temperaturdifferenz der Gasgemenge an der Decke der Kammer und am Boden derselben im Mittel auf 5 bis 6^0 angenommen werden kann, so ist die Abkühlung jedes Gasmolecüles bei der Beschreibung einer Windung der Schraubenlinie auch 5 bis 6^0. Da nun aber, wie schon erwähnt, die Reactionswärme eine Temperaturerhöhung von 700 bis 900^0 hervorbringen kann, so mufs, falls keine Temperaturänderung der Gase eintritt, die Schraubenlinie 100 bis 150 Windungen haben. Die Reaction ist am Ende der Kammer nicht so energisch wie am Anfange derselben; daher müssen hier die Strömungen auch weniger stark und der Temperaturunterschied am Boden und an der Decke der Kammer weniger grofs sein. Letzteres ist aus *Schwarzenberg*'s Temperaturbeobachtungen klar ersichtlich.

Gegen diese Auffassung kann folgendes Bedenken erhoben werden: Da das Gasgemisch während des Prozesses leichter wird, wie oben erwiesen worden ist, so müssen aufser den angeführten Strömungen noch solche stattfinden, dafs die Gase am Boden nach hinten gehen, hier aufsteigen und der Decke entlang wieder nach vorn kommen. Hierauf kann entgegnet werden, dafs die Kammergase gewöhnlich mit Wasserdämpfen nicht nur gesättigt sind, wie dies oben angenommen wurde, sondern in der Regel eine gewisse Menge Wasser in nebelartiger Vertheilung enthalten; daher mufs das wirkliche Volumengewicht der Gase gröfser sein als das theoretisch bei Vernachlässigung des letzteren Umstandes gefundene. Da sich nun aber die Schwefelsäure hauptsächlich am Anfange der Kammer bildet und tropfenförmig zu Boden fällt, am Ende derselben dies aber viel weniger der Fall ist, so steht auch zu erwarten, dafs an letzterem Platze die Gase mit Wasserdämpfen viel mehr übersättigt sind, da sie hier durch die Säure viel weniger getrocknet werden. Somit ist ersichtlich, dafs die Gase am Ende der Kammer dennoch annähernd dieselbe Dichtigkeit haben können wie am Anfange und dafs es vollkommen in der Hand liegt, oben erwähnte schädliche Strömungen nicht zuzulassen, indem man dem Kammerende mehr Wasserdampf zuleitet, was man in der Praxis, ohne sich darüber Rechenschaft zu geben, wahrscheinlich auch thut. Uebrigens hemmt die schraubengangförmige Bewegung solche schädliche Strömungen bedeutend, indem sie die Gase vom Boden zur Decke hebt und dann wieder

herabläfst; werden nun letztere im oberen Theile der Kammer auf eine gewisse Strecke nach vorn zu getrieben, so werden sie, am Boden angelangt, um eben so viel zurück bewegt, da ja hier die Strömung die entgegengesetzte Richtung hat.

Es bleibt noch zu zeigen, dafs meine Theorie alle, die von *Schwarzenberg* eigentlich wohl keine der in der Praxis beobachteten Erscheinungen erklärt.

Bekanntlich erscheinen die Gase gleich nach ihrem Eintritte in die Kammer als ein undurchsichtiges, von keiner bestimmten Farbe begleitetes Gemisch; später wird es immer klarer und dabei anfangs röthlich gelb, dann roth und endlich dunkelroth, hierbei oft wieder beinahe undurchsichtig. Wenn sich nun die Gase in vertikalen Schichten durch die Kammer bewegen, so mufs der vordere Theil derselben undurchsichtig, der mittlere röthlich gelb, der hintere dunkelroth gefärbt sein; sinken die Gase aber in horizontalen Schichten von der Decke zum Boden, so mufs das Gasgemisch auf halber Höhe der Kammer überall röthlich gelb, unten aber überall dunkelroth gefärbt sein. Ersteres beobachtet man wohl immer, letzteres wohl nie.

Hasenclever (vgl. *Hofmann*'s *Bericht über die Wiener Ausstellung 1873*, Braunschweig 1875 Bd. 1 S. 179) fand die Mengen der in verschiedenen Höhen der Kammer gebildeten Schwefelsäure ungefähr gleich, *Smith* (vgl. *Chemie der Schwefelsäurefabrikation, übersetzt von F. Bode.* Freiberg i. S. 1874 S. 44) aber fand die Schwefelsäurebildung am Anfange der Kammer viel bedeutender als am Ende derselben. Beides bestätigt meine und widerlegt *Schwarzenberg*'s Theorie.

Smith fand (a. a. O. S. 37) den Procentgehalt an Schwefligsäure im Gasgemische desto kleiner, je weiter dasselbe vom Vorderende der Kammer entfernt war. Dafs in dem unter dem Eingangsrohre gelegenen Theile der Kammer nur sehr wenig Schwefligsäure enthalten war, erklärt sich dadurch, dafs dort ein todter Raum vorhanden sein mufste, welchen der unter dem Gasrohre angebrachte Dampfstrahl hervorgebracht haben konnte; letzterer verursachte nicht nur eine schädliche Mischung, indem er die frischen Gase nach dem Kammerende zutrieb, sondern verhinderte diesen auch, sich zum Kammerboden herabzulassen. Die sonst bei *Smith* vorkommenden auffallenden Unregelmäfsigkeiten in der Veränderung der Temperatur und der Zusammensetzung des Gasgemisches sind etwa nicht als Beobachtungsfehler, sondern vielmehr als Folgen einer unzweckmäfsigen Dampfeinleitung aufzufassen.

Schwarzenberg's Theorie verlangt, dafs das Abzugsrohr unbedingt am untersten Theile der Kammer ausmündet, und wäre es hiernach gar kein Fehler, wenn beide Gasrohre an einem Kammerende angebracht wären; ersteres wird in der Praxis zwar noch oft befolgt, letzteres aber nie; ersteres ist nach meiner Theorie eine unnöthige Verschwendung von Blei, letzteres aber ein grofser Fehler.

Da ich meine Ansicht hierdurch für hinreichend erwiesen halte, so will ich jetzt einige für die Schwefelsäurefabrikation wichtige Folgerungen daraus ziehen: Das Eintrittsrohr ist zweckmäfsig auf mittler Kammerhöhe anzubringen; damit die Gase jedoch nicht mit zu grofser Schnelligkeit in die Kammer dringen und die schraubengangförmigen Strömungen ganz nahe von der schmalen Vorderseite der Kammer ihren Anfang nehmen können, so mufs man das Rohr konisch erweitern. Dasselbe gilt vom Abzugsrohre. Der Wasserdampf soll nicht in Strahlen, welche die Kammer der Länge nach durchdringen, eingeleitet werden, da er so eine schädliche Mischung bewirkt. Am besten wäre es, die Dampfstrahlen durch den Kammerboden eindringen zu lassen; da dies jedoch mit Schwierigkeiten verbunden ist, so schlage ich vor, den Wasserdampf an einigen Punkten der Decke je zu zwei wagrechten Strahlen rechtwinklig zur Längsrichtung der Kammer einzuleiten, um die der Schwefelsäurebildung vortheilhafte Mischung zu befördern. Jedenfalls sollen die Strahlen nicht zu scharf, also die Mündungen der Dampfrohre nicht zu klein sein. — Ein künstliches Vermischen der Gase, wie es *Th. Richters* (1882 **243** * 56) hervorbringt, ist unpraktisch, da man auf diese Weise die vortheilhafte Vermischung der Gase nur verderben kann. Ich bin auch schon lange der Ansicht, dafs man durch ein zweckmäfsiges künstliches Vermischen der Gase die Leistungsfähigkeit einer Kammer erhöhen, auch wohl an Salpetersäure sparen kann, würde dies aber anders ausführen. — Wenn die Erfahrung lehrt, dafs es unnöthig sei, mehrere Kammern zu einem Systeme zu vereinigen, so ist dies, vom Gesichtspunkte meiner Theorie betrachtet, sehr wahrscheinlich. Befürchtet man dennoch schädliche Strömungen, so vereinige man zwei Kammern zu einem System, wobei die zweite Kammer etwa 2 mal gröfser als die erste ist. Hierdurch wird die Ursache dieser Strömungen (d. h. die Dichtigkeitsdifferenz der Gase jeder Kammer) um das doppelte vermindert. — Vielleicht sind die in England üblichen, am oberen Theile der Kammer angebrachten und die Kammer der Länge nach durchdringenden Strahlen von Dampf geringer Spannung dennoch zu empfehlen, da sie derartige schädliche Strömungen neutralisiren können.

Ueber die Herstellung und Verarbeitung von Blei.

Die *Bleigewinnung im Eisenhochofen und im Cupolofen* bespricht *G. Williger* in der *Berg- und Hüttenmännischen Zeitung*, 1882 S. 81. Ein bedeutendes Nebenprodukt der oberschlesischen Eisenhochöfen neben dem zinkischen Ofenbruch und Gichtstaub bildet das Silber haltige Blei. Die Statistik des Oberbergamtes Breslau gibt für das J. 1880 2606^t Silber haltiges Hochofenblei als Nebenprodukt von 6 Eisenhütten an, also fast $^1/_4$ der gesammten Bleiproduktion im Regierungsbezirk Oppeln, die i. J.

1880 12931t im Werthe von 3833267 M. betrug, während in Preufsen überhaupt im selben Jahre 79337t Blei gewonnen wurden, mit einem Erlös von 23409289 M. Die mulmigen Brauneisenerze Oberschlesiens, aus denen das Hochofenblei stammt, werden besonders in der Gegend von Tarnowitz und Beuthen als Begleiter der Blei- und Zinkerzlager der Muschelkalkformation gewonnen. Ihr Gehalt an Eisen übersteigt selten 45 und sinkt oft unter 26 Proc., welcher Satz aber die Grenze für die Verhüttung bildet. Der Bleigehalt ist oft kaum analytisch zu bestimmen, erreicht aber häufig auch 2 Proc. und mehr, besonders in den Erzen, welche die Bleilagerstätten direkt begleiten und dann besonders gern von den Hütten gekauft werden. Oefters finden sich sogar ganze Bleiglanzstufen im Brauneisensteine, welche ohne weiteres mit in den Hochofen wandern. Auch die Schlämme der Aufbereitungsanstalten einiger Bleierzgruben, welche als Eisenerz zum Theil gern gekauft werden, enthalten neben Galmei noch Bleiglanztheilchen in Menge.

Sehr reich an Blei sind die Georgenberger Eisenerzlagerstätten, in denen oft noch alte Baue angetroffen werden, die vor unbekannter Zeit daselbst jedenfalls auf Bleiglanznester geführt worden sind. Erzanalysen aus oberschlesischen Hüttenlaboratorien ergeben folgende Procentgehalte:

	Eisen	Mangan	Blei	Phosphor
Brauneisenstein von Scharley . .	36,57	2,0	1,50	—
„ „ „ . .	42,8	—	0.95	—
„ „ „ . .	49,9	—	0.96	—
„ „ Beuthen . .	29,3	7,2	2,46	—
„ „ „ . .	30.5	3,1	0.17	—
„ „ Bobrownik .	28,3	6.62	0.48	0.1
„ „ Tarnowitz .	31,2	2,35	1.57	0,2
„ von Bobrownik, Polen	34,3	—	0.58	—
„ „ „ „	26,6	—	0,30	—

Das Blei sammelt sich bekanntlich unter dem Sohlstein in dem Andreaskreuz an, dessen Kanälen man eine solche Neigung gibt, dafs das Blei in eine bis zur Mitte des Hochofens führende Rösche zusammenfliefst, in der es durch ein auf einem Plan- oder auch Treppenrost, allerdings zum Nachtheil des Sohlsteins, unterhaltenes Kohlenfeuer, welches durch das Andreaskreuz in einen seitwärts errichteten niedrigen Schornstein abgeführt wird, beständig flüssig erhalten bleibt. Zur Erleichterung der Bleigewinnung hat man bei neueren Hochöfen unter dem Andreaskreuz noch kreisrunde Kanalsysteme angelegt, welche ebenfalls in die Rösche abführen. Man zieht das Blei, welches bis unter den Rost läuft, von Zeit zu Zeit ab und hat auf diese Weise unter einem Hochofen der Redenhütte vor einigen Jahren monatlich bis 25t Blei gewonnen, in Hubertushütte unter zwei Hochöfen bis 45t; andere Hochöfen wiederum, z. B. die von Königshütte, in denen zum gröfsten Theil Chorzower und Lagiewniker Erze verhüttet werden, liefern nur wenig Blei; im Durchschnitt erreichte die Donnersmarkhütte 10 bis 15t für Monat und Ofen.

Das Blei, welches durchschnittlich 500g Silber in 1t und aufserdem, wie neuerdings auf der Friedrichshütte nachgewiesen, so viel Gold enthält, dafs es eine Scheidung desselben höchst wahrscheinlich lohnend machen würde, wird von den Eisenhütten erst nochmals in Kesseln umgeschmolzen, um es von den daran haftenden Schlacken, Chamottestücken und Aschentheilchen zu befreien, und dann in Tafeln gegossen, ehe es zum Verkauf an die Entsilberungsanstalten von Paulshütte bei Rosdzin, die jährlich etwa 1000t Hochofenblei verarbeitet, oder an die fiskalische Friedrichshütte bei Tarnowitz abgegeben wird.

Bei dem Verschmelzen des Bleies in den Kesseln bildet sich eine gröfsere Menge Bleioxyd, welches abgezogen und auf besondere Art gefrischt wird. Man untermischt es mit Kleinkokes oder Holzkohle und bringt dieses Gemisch in ein gufseisernes Rohr, welches dann in geneigter Richtung in einen der üblichen Pistolenröhren-Winderhitzungsapparate der Hochöfen eingeschoben wird. Bei der darin herrschenden Temperatur von 400° sickert allmählich das Blei in untergestellte Gefäfse, ohne dafs grofse Verflüchtigung stattfindet. Denselben Prozefs wendet man auch auf ein Produkt an, welches neben dem Blei besonders unter älteren Hochöfen gewonnen wird, ein Gemisch von Bleischlacke, Chamottestücken, Kohlenasche, Blei, Glätte, Mennige u. dgl. Die Bleischlacke bildet sich aus einer Verbindung der Kieselsäure des Sohlsteins mit dem durchsickernden Blei, begünstigt durch das Feuer in der Rösche und setzt sich auf dem Boden des Andreaskreuzes ab, von welchem es von Zeit zu Zeit abgestofsen wird. Eine Analyse solcher Schlacke, die sich unter einem älteren Hochofen der Redenhütte ganz besonders häufig bildet, ergab 66,21 Proc. Blei oder etwa 93 Proc. kieselsaures Blei; der Rest war Kalk und Thonerde. Da die Schlacke sich mechanisch nur schwer von den anderen Substanzen, mit denen sie ein Gemenge bildet, trennen läfst, wurde dasselbe bisher, um wenigstens das reine metallische Blei und die Glätte daraus zu gewinnen, auch dem obigen Prozefs unterworfen, sodann der überaus bleihaltige Rest gewöhnlich auf die Halde geworfen, oder in selteneren Fällen dem Hochofen zurück gegeben. Nur die Tarnowitzer Hütte verkaufte ihn für billigen Preis an die Friedenshütte.

Neuerdings nun hat man auf der Redenhütte versucht, das Gekrätz, von welchem monatlich etwa 4 bis 5t gewonnen wurden, selbst zu verwerthen, da man sich mit den Bleihütten über den Preis nicht einigen konnte, indem man es im Cupolofen verschmolz. Man wählte dazu einen Ofen von 3m,5 Höhe und 78cm innerem Durchmesser, in welchen der Wind aus gemeinschaftlichem Windkanal durch 6 Oeffnungen eintritt. Der Boden wurde mit einem Gestübbe von Lehm und Kokeslösche ausgestampft und eine Abstichöffnung gelassen, aus welcher das Blei beständig abflofs. Etwa 30cm darüber wurde die Schlacke von Zeit zu Zeit über ein Blechrohr in einen Schlackenwagen abgestochen. 100 Proc.

Puddelschlacke von etwa 40 Proc. Eisengehalt und 8 Proc. Kalk bildeten den Zuschlag und auf 6^t der Beschickung wurde 1^t Kokes genommen.

Bei diesem reichlichen Brennmaterialverbrauch und gleichzeitiger hoher Windpressung wurden allerdings in verhältnifsmäfsig schneller Zeit, nämlich in etwa 20 Stunden, 15^t Bleischlacken niedergeschmolzen und fast $7^t,5$ Blei daraus gewonnen; jedoch zeigten sich erhebliche Uebelstände dabei. Einmal war die Bleiverflüchtigung sehr stark und aufserdem bildeten sich schnell Ansätze von Eisensauen, so dafs der Boden allmählich wuchs und beide Oeffnungen für Blei- und Schlackenabflufs immer höher gerückt werden mufsten. Die erhaltene Schlacke enthielt auch noch 1,28 Proc. Blei, welches allerdings nicht verloren ging, da die Schlacke schon ihres hohen Eisengehaltes wegen in den Hochofen zurückwanderte. Als nach ungefähr 1 Monat sich wieder etwa 4^t des Materials gesammelt hatten und eine Ausbesserung des Sohlsteins noch 4^t gewinnen liefs, wurde auf Grund der gemachten Erfahrungen zu einem zweiten Versuche geschritten. Als Zuschlag nahm man diesmal nur 5 Proc. Kalk und 70 Procent einer Puddelschlacke, welche 46,38 Proc. Eisen, 8,30 Proc. Mangan, 23,60 Proc. Kieselsäure und 1,9 Proc. Phosphor enthielt. Auf 400^k der sorgfältig gemöllerten Beschickung nahm man 50^k Kokes und die Windpressung wurde so niedrig gehalten, dafs die Gicht vollständig kalt blieb und sich kein Bleirauch zeigte. Den Formen wurde eine geneigte Richtung gegeben, um die Eisenansätze am Abstich möglichst zu verhindern. Als der Vorrath an Bleischlacke erschöpft war, setzte man an deren Stelle Hochofenstaub aus den Waschkasten der Leitung zu, welcher 2,0 Proc. Blei, 6,0 Proc. Zink, 6 Proc. Eisen und sonst nur Kohlenstaub enthielt, bis kein Blei mehr erfolgte. Der ganze Prozefs dauerte nun 40 Stunden und wurden aus $8^t,5$ des Materials $4^t,1$ Blei gewonnen, welches 120^g Silber in 100^k enthielt. Der Kaufpreis für dasselbe beträgt 24 M. für 100^k Blei und 13 Pf. für 1^g Silber. Die Schlacken, welche bei dem Prozefs fielen, gingen wieder in den Hochofen zurück, enthielten aber diesmal nur 0,17 Proc. Blei. Die Kosten des ganzen Verfahrens sind äufserst gering, da nur 4 Mann dabei beschäftigt wurden und die verbrauchten Kokes einen Werth von nur 1 M. für 100^k hatten.

Structur und Zusammensetzung der Freiberger Bleischlacken. Die beim Verschmelzen der Bleierze fallenden Schlacken erscheinen nach *Stelzner* (*Berg- und Hüttenmännische Zeitung*, 1882 S. 62) nach dem Erstarren in konisch geformten, 58^{cm} hohen und 50^{cm} weiten gufseisernen Tiegeln bei der gewöhnlichen Bleiarbeit in der Regel als eine zusammenhängende Masse von dunkelgrünlich oder bräunlich grauer Farbe und mattem Glanze. Man kann aufserdem erkennen, dafs sie zum gröfsten Theile aus dünnen Krystalltafeln bestehen, welche bald parallel, bald richtungslos geordnet sind. Während des Erstarrens bilden sich zuweilen auf den frei bleibenden Oberflächen der Schlackentiegel bis 12^{cm} hohe Eruptions-

kegel. Bei der in einem Umschmelzen der Bleischlacken bestehenden so genannten Schlackenarbeit ist die Bildung jener Pseudovulkane nicht wahrzunehmen; wohl aber entwickeln sich im Inneren der Schlackenkegel Drusen, welche bis 10 oder 15cm Durchmesser haben können und von einem zelligblätterigen Aggregate rechteckiger Tafeln erfüllt sind.

Die Analyse I zeigt nach *A. Schertel* die Zusammensetzung der gewöhnlichen Bleischlacke, II die einer im Wesentlichen aus Tafeln der blätterig-zelligen Füllung des mittleren Drusenraumes eines Schlackenkegels, III die des Fayalites von Fayal zum Vergleich:

	I	II	III
Kieselsäure	20,7	28,45	29,15
Zinnoxyd	—	0,75	—
Bleioxyd	3,9	2,50	1,55
Kupferoxyd	1,2	0,60	0,31
Eisenoxydul	48,8	41,98	60,95
Manganoxydul	1,4	—	0,69
Zinkoxyd	14,4	18,55	—
Thonerde	2,5	1,31	4,06
Kalk	3,9	3,00	0,72
Magnesia	1,2	0,84	2,38
Baryt	0,3	1,80	—
Schwefel	4,1	1,70	—
Abzug für Schwefel	— 2,0	— 0,85	—
	100,4	100,63	99,81.

Die besprochenen rhombischen Tafeln, welche die Hauptmasse der Schlacken ausmachen, sind nach alledem ein normales Silicat, welches in seinen wesentlichen Eigenschaften vollständig mit demjenigen übereinstimmt, welches bei zahlreichen Schmelzoperationen der Eisenhütten entsteht und dessen Olivin- bezieh. Fayalit-Natur bereits i. J. 1822 durch *Mitscherlich* erkannt worden ist; nur ist der Fayalit der Bleischlacken in Folge der anderen Zusammensetzung der Freiberger Ofenbeschickung kein reines Eisenoxydulsilicat, sondern eine isomorphe Mischung von diesem letzteren mit Zinkoxydsilicat. Neben dem Fayalit zeigen die Schlackendünnschliffe undurchsichtige Körner und Lamellen, wahrscheinlich Schwefelmetalle, während die chemische Natur einer gelblichroth durchscheinenden, isotropen Substanz noch nicht ermittelt werden konnte; wohl aber fand sich in allen bis jetzt untersuchten Freiberger Bleischlacken als Einschlufs in den gröfseren Fayalitkrystallen ein Zinkspinell, welcher nach *A. Schertel* folgende Zusammensetzung hat:

	I	II
Zinkoxyd	27,21	25,24
Eisenoxydul	12,77	15,27
Eisenoxyd	10,30	16,12
Thonerde	50,55	43,36
	100,83	99,99.

Entkupfern des Werkbleies durch Saigerung auf den Freiberger Hüttenwerken. Nach *A. Schertel* mufs das Werkblei der Freiberger Hütten vor dem Pattinsonprozesse Reinigungsarbeiten unterworfen werden. Die eine derselben, die Saigerung zur Entfernung des Kupfers, geschieht in

einem kleinen Flammofen mit geneigtem Herde und vorn anschliefsendem Sumpfe. Das Werkblei mit 0,4 bis 1 Proc. Kupfer wird durch die beiden an den Langseiten befindlichen Arbeitsöffnungen nahe an die Feuerbrücke eingesetzt und bei mäfsiger Temperatur zum allmählichen Schmelzen gebracht. Auf der geneigten Herdfläche läuft das geschmolzene Blei zum Sumpfe, während die an Kupfer reichen, schwerer schmelzbaren Saigerdörner auf dem Herde zurückbleiben. Die Menge der Saigerdörner beträgt 2 bis 5 Procent des vorgelaufenen Bleies und werden mit denselben 85 bis 95 Procent des Kupfers ausgeschieden. Auch die übrigen, dem Werkblei beigemengten Metalle treten theilweise in die Saigerdörner ein. Eine Post von 16650^k Werkblei von der Erzarbeit der Muldner Hütte hatte nachfolgende Procentzusammensetzung:

	Werkblei	Saigerdörner
Silber	0,544	0,17
Blei	—	62,40
Kupfer	0,940	17,97
Wismuth	0,066	0
Arsen	0,449	2,32
Antimon	0,820	0,98
Zinn	0,210	0,04
Nickel und Kobalt	0,055	1,09
Eisen	0,027	0,43
Zink	0,022	0,07
Schwefel	0,209	4,00
Sauerstoff	—	1,87
		91,34.

Beim Saigern dieses Bleies fielen 810^k oder 5,1 Proc. Saigerdörner von der beigefügten Zusammensetzung; Theilchen von Schlacken, Herd und Asche bildeten den Rest. Von den Bestandtheilen des Werkbleies sind somit fast der gesammte Schwefel, 96 Proc. Nickel und Kobalt, 93 Proc. Kupfer und 25 Proc. Arsenik in den Saigerdörnern gesammelt worden, während nur 5 Proc. Antimon und 1,54 Proc. Silber in dieselben übergingen. Wismuth blieb ganz, Zinn bis auf 0,9 Proc. im abgeschmolzenen Blei.

Mit Borax geschmolzen, ergaben die Saigerdörner einen Regulus, welcher sich in 3 Schichten: Stein, Speise und metallische Masse sonderte. Die Annahme, dafs Stein und Speise im Werkbleie in feiner, gleichmäfsiger Vertheilung sich befinden und dann beim Abschmelzen als bereits fertige, weniger flüssige Bestandtheile zurückbleiben, erscheint nicht zutreffend, weil Stein und Speise aus den Saigerdörnern ihrer Zusammensetzung nach den beim Hochofenprozesse fallenden entsprechenden Produkten nicht nahe stehen, wie nachfolgende Analyse des Steins zeigt:

Schwefel	17,72
Blei	32,80
Kupfer	47,70
Arsen	1,15
Nickel	0,25
	99,62.

Derselbe ist somit frei von Eisen und dadurch von dem Steine aus dem Hochofen verschieden. Es ist dagegen anzunehmen, dafs erst beim Ausschmelzen die einzelnen gelösten Elemente zu den bei der Temperatur des Saigerofens nicht flüssigen Verbindungen zusammentreten. Die Speise, aus 25,68 Proc. Blei, 37,6 Proc. Kupfer, 8,6 Proc. Nickel und 27 Proc. Arsen bestehend, hat fast den ganzen Arsengehalt der Saigerdörner in Beschlag genommen. Es darf wohl darauf hingezeigt werden, wie mächtig sich hier wieder die Affinität des Arsens zu Nickel und Kobalt erweist, da durch sie diese beiden Metalle, welche im Werkbleie nur in stärkster Verdünnung vorhanden sind, fast der ganzen Menge nach aus demselben herausgezogen und in einem Produkte vereinigt werden, in welchem sie in mehr als 150facher Concentration erscheinen. Das dritte Produkt aus den Saigerdörnern, die metallische Masse, enthält 0,34 Proc. Silber, 1,79 Proc. Kupfer, 0,75 Proc. Arsen, 0,08 Proc. Nickel und 96,5 Proc. Blei, sonach Kupfer und Blei in dem Verhältnisse von 1 : 16 Atom. Es ist das an Kupfer ärmste der Produkte und nicht etwa den Kienstöcken des alten Saigerprozesses, der Entsilberung des Kupfers durch Blei, sondern vielmehr der von den Kienstöcken abfliefsenden Legirung ähnlich. Die Möglichkeit, durch den in Freiberg betriebenen Saigerprozefs die gröfsere Menge des Kupfers in der verhältnifsmäfsig geringen Menge der Saigerdörner auszuscheiden, beruht also nicht auf Bildung einer Blei-Kupferlegirung, sondern ist wesentlich bedingt durch den Gehalt des Werkbleies an Schwefel und Arsen, von welchen ersterer zur Bildung von Stein, letzteres — vielleicht unter direkter Veranlassung des geringen Nickelgehaltes — zur Bildung von Speise Ursache wird. (Nach dem gef. eingesendeten Sonderabdruck aus dem *Jahrbuch für das Berg- und Hüttenwesen in Sachsen*, 1882.)

Raffiniren des Bleies in Przibram. Nach *A. Exeli* (*Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen*, 1882 S. 15 und 186) ergaben die Analysen der in den Przibramer Hütten verarbeiteten Erze folgende Gehalte:

Schwefelblei	55 bis 56 Proc.
Schwefelzink	7 bis 8
Schwefelantimon	1,6 bis 1,7
Schwefelsilber	0,33
Schwefelkupfer	0,1
Schwefeleisen	3,5
Schwefelarsen	0,9
Eisencarbonat	9,7
Mangancarbonat	1,5
Nickel, Kobalt, Wismuth, Cadmium	Spur

Die Erze werden in 14^m langen und $2^m,5$ breiten Fortschauflungsöfen geröstet, wobei 1^t in 6 Stunden, also 4^t für Tag und Ofen durchgesetzt werden. Die Abröstung erfolgt bis zu vollkommenem Flusse, worauf die gerösteten Erze mit den entsprechenden Zuschlägen im Hochofen gegichtet werden. Während früher alles Werkblei abgetrieben und das

Handelsblei, welches 0,01 Proc. Silber und darüber enthielt, durch Verfrischen der beim Treiben gefallenen Verschleifsglätte erzeugt wurde, hat man es jetzt in der Hand, direkt entweder auf Handelsglätte, oder auf Handelsblei hinzuarbeiten und wird letzteres viel ärmer an Silber dargestellt.

Wenn ein gröfseres Ausbringen an Blei und weniger Glätte erzielt werden soll, so wird das Werkblei der Entsilberung nach *Pattinson* unterzogen. Seit etwa 1 Jahr geht diesem Prozesse die Saigerung des Werkbleies voraus; in 24 Stunden werden $12^t,75$ Werkblei auf diese Weise entkupfert, wobei im Mittel 94 Proc. Blei und 6 Proc. Saigerdörner nebst Tiegelabstrich erhalten werden. Je nach der Beschaffenheit des zu verarbeitenden Werkbleies wechselt der Kupfergehalt von 0,7 bis 0,1 Proc. und werden durch den Saigerprozefs 80 bis 90 Procent des Kupfergehaltes aus dem Werkblei in die Saigerdörner übergeführt.

Das gesaigerte Blei gelangt nun zum Pattinsoniren. In Przibram ist das Zweikesselsystem eingeführt und sind 3 Batterien vorhanden. Eine Batterie hiervon besteht aus einem Krystallisirkessel und einem Einschmelzkessel, die beiden anderen Batterien aus einem Krystallisirkessel und je zwei Einschmelzpfannen, welche den Einschmelzkessel ersetzen. *Exeli* hat bewegliche Einschmelzpfannen eingeführt, welche leichter zu handhaben und binnen wenigen Minuten auszuwechseln sind, während das Auswechseln der Einschmelzkessel umständlich und lästig ist. Diese Pfannen halten ungefähr 40 Tage, die Krystallisirkessel etwa 120 Tage. Der Einschmelzkessel fafst 10^t, je eine Einschmelzpfanne 7^t, der Krystallisirkessel 20^t Blei.

Um den Krystallisationsprozefs zu befördern und das Eisen, Antimon u. dgl. möglichst zu oxydiren, wird in das flüssige Bleibad Wasserdampf eingeleitet und die Krystallbildung derart geregelt, dafs man $^2/_3$ Krystalle und $^1/_3$ Lauge erhält. Sobald das zu verarbeitende Blei im Einschmelzkessel oder in den Pfannen eingeschmolzen ist, wird dasselbe in den Krystallisationskessel abgelassen, die Krystallisation durch Einleiten von Wasserdampf und Abkühlen mit Wasser eingeleitet und dieses so lange fortgesetzt, bis sich so viel Krystalle gebildet haben, dafs der Dampf kaum mehr aufwallt. Das angereicherte Blei, Lauge, wird nun durch eine am Kessel angebrachte Hebelvorrichtung in Schüsseln abgelassen; die an Silber ärmeren Krystalle bleiben dagegen im Kessel und werden eingeschmolzen, worauf die Kesselfüllung wieder mit dem fehlenden Blei von gleichem Silbergehalte aus dem Einschmelzkessel ergänzt wird. Nur in dem Falle, wenn die zur Ergänzung der Kesselfüllung nothwendigen Bleie nicht vorhanden sind, oder aber, wenn man das zu erzielende Armblei bereits erhalten hat, werden die Krystalle abgelassen. Dies wiederholt sich fortwährend und, nachdem immer Bleie von gleichen Gehalten von den früheren Verarbeitungen, sowohl Lauge als Krystalle, zur weiteren Verarbeitung gelangen, erhält man einerseits Reichblei mit

bis zu 1,3 Proc. Silber und andererseits Armblei mit nur 0,001 Proc. Das Reichblei gelangt zum Treiben, das Armblei zum Raffiniren. Während der Krystallisation wird in den oberen Kesseln Blei für die nächste Krystallisation vorbereitet. In 24 Stunden werden 6 bis 7 Operationen durchgeführt. Die allmählich erfolgende Anreicherung des Bleies ergibt in Przibram folgende Haltstufen:

	mit Proc. Silber		mit Proc. Silber
Armblei	0,001	7. Haltstufe	0,080
1. Haltstufe	0,002	8.	0,150
2.	0,004	9.	0,280
3.	0,008	10.	0,530
4.	0,013	11.	0,900
5.	0,024	endlich Reichblei	1,300
6.	0,044		

Obwohl schon durch die Einwirkung des Wasserdampfes das im Blei enthaltene Antimon oxydirt wird, so bleibt in den Armbleien doch noch ein Theil Antimon zurück, dessen Entfernung noch zum Schlufs in einen Flammofen bei Luftzutritt erfolgt. Das auf diese Weise raffinirte Armblei wird nach erfolgtem Umschmelzen als raffinirtes Weichblei in den Handel gebracht. Wismuth läfst sich auf keine Weise entfernen und bleibt im Blei; erst beim Treiben geht ein Theil davon in die letzte Glätte. Mit den in Przibram bestehenden 3 Batterien können jährlich 1800[t] raffinirtes Pattinson-Weichblei erzeugt werden.

Der Pattinsonbetrieb wurde in Przibram wesentlich dadurch vervollkommnet, dafs der Krystallisirkessel mit einer heizbaren Haube versehen ist, wodurch das Anhaften des Bleies an den Wänden der Haube verhütet wird, und dafs diese nicht mehr wie früher mehrere, sondern jetzt nur 2 Oeffnungen besitzt, wodurch die Arbeiter gegen den aus dem Kessel in sehr feinem Zustande aufsteigenden Bleistaub mehr geschützt werden. Durch Einführung der beweglichen Einschmelzpfannen wird die Operation in so fern beschleunigt, als man gleichzeitig für 2 Krystallisationen Blei vorbereitet. Die Feuerung bei den Einschmelzpfannen ist derart angelegt, dafs dieselben von der Flamme nicht direkt getroffen werden, wodurch die Dauer derselben eine längere wird.

Das Przibramer Weichblei hatte i. J. 1881 folgende Zusammensetzung:

	I	II
Silber	0,00170	
Kupfer	0,00119	0,0010
Wismuth	0,00185	0,0021
Antimon	0,00320	0,0025
Eisen	0,00117	0,0010
Zink	0,00128	0,0013
Nickel	Spur	Spur
Blei als Rest	99,98961	99,9886
	100,00000	99,9965.

Die Verarbeitung von Melasse mittels Strontian.

Dubrunfaut (1850 **117** 139) machte bereits den Vorschlag, Zucker aus der Melasse mittels Strontian oder Baryt abzuscheiden, und *Stammer* (1862 **163** 225. 1863 **167** 136. 207) zeigte, dafs bei der Verarbeitung der Melasse mittels Strontian ein erheblich reineres Produkt erzielt werde als mittels Kalk, glaubte aber, dafs das Verfahren wegen der schwierigen Beschaffung des Strontians aussichtslos sei, während die Zuckerraffinerie in Dessau Strontianit mit Erfolg verwendete (vgl. 1877 **225** 108); ihr Verfahren wurde aber nicht bekannt. Inzwischen hatte *Jünemann* (*Organ für Rübenzucker-Industrie in Oesterreich*, 1881 S. 705) am 20. September 1866 die Verarbeitung der Melasse mittels Strontiumhydrat patentirt erhalten. Die siedend heifse Melasse wurde in eine siedende Strontianlösung gegeben, der Niederschlag mit kochendem Wasser gewaschen, das gereinigte Saccharat mit Kohlensäure zerlegt. — *A. Drevermann* in Berlin (D. R. P. Kl. 89 Nr. 7592 vom 8. März 1879) machte dann den Vorschlag, statt der Fällung eines basischen Kalksaccharates aus spirituöser Lösung in entsprechender Weise Strontian oder Baryt anzuwenden (vgl. *Wagner's Jahresbericht*, 1879 S. 742. 1881 S. 705.)

C. Scheibler in Berlin (D. R. P. Kl. 89 Nr. 15385 vom 24. Juli 1880) läfst zunächst die Melasse mit Wasser verdünnen, und zwar hängt der Grad dieser Verdünnung von der Zusammensetzung und dem Zuckergehalt der Lösungen, sowie hauptsächlich von der nöthigen Menge des anzuwendenden Aetzstrontianes ab. Letzterer wird in Ueberschufs angewendet und zwar in solchem Verhältnifs, dafs auf 1 Molecül des vorhandenen Zuckers 3 Mol. Strontian kommen.

Die erhaltene Lösung wird nun bis zum Siedepunkt erhitzt, wobei alsbald die Ausscheidung des Strontiumsaccharates erfolgt. Beschleunigt und vermehrt wird diese Ausscheidung, wenn man gespannten Dampf anwendet, die Lösung also mehr oder weniger über 100° hinaus unter Umrühren erhitzt. Das Strontiumsaccharat scheidet sich hierbei als ein schweres, sandiges Pulver aus, welches nicht, wie das entsprechende Calciumsaccharat, eine gelatinöse und voluminöse Beschaffenheit hat, sondern dicht ist, sich aus der Lösung rasch absetzt und sich leicht abfiltriren läfst.

Die Abscheidung des aus den Lösungen gefällten Strontiumzuckers, während die Lösungen noch siedend heifs sind, geschieht am besten mit Filterpressen, in welche man die heifse Masse unter Dampfdruck hineintreibt. Das von der Nichtzuckerlauge befreite Strontiumsaccharat kann nun, im Wasser vertheilt, mit Kohlensäure zerlegt werden, wobei unlösliches kohlensaures Strontium entsteht und der Zucker frei wird. Man trennt dann beide abermals mittels Filterpressen und bringt die Zuckerlösung in bekannter Art zur Krystallisation. Man kann jedoch

aus dem Strontiumsaccharat vorher einen Theil des Strontiums als Strontiumhydrat in krystallisirter Form abscheiden und für sich gewinnen, so dafs man nur den Rest durch Kohlensäure von dem Zucker auszuscheiden hat. Das Strontiumsaccharat ist nämlich eine nur in der Siedehitze beständige Verbindung, welche in Berührung mit Wasser und bei sinkender Temperatur allmählich in ein weniger basisches Saccharat und in frei werdendes Strontiumhydrat zerfällt. Wenn man daher das gewonnene Saccharat in warmem Wasser vertheilt und allmählich erkalten läfst, so krystallisiren an den Gefäfswänden namhafte Mengen von Strontiumhydrat aus, von welchen die Lauge zur weiteren Verarbeitung abgelassen werden kann.

Die bei der beschriebenen Gewinnung des Strontiumsaccharats abfallenden Laugen, welche nahezu den gesammten Nichtzucker der verarbeiteten Melassen u. dgl. enthalten, lassen den überschüssig angewendeten Aetzstrontian beim Erkalten unter Abhaltung der atmosphärischen Kohlensäure wieder als Strontiumhydrat auskrystallisiren, der dann bei einer nachfolgenden Operation wieder direkt verwendet werden kann. Zuletzt werden sie dann ebenfalls mit Kohlensäure saturirt, um den noch gelösten Strontian als kohlensaures Strontium zu gewinnen, welches durch Glühen wieder in Aetzstrontian übergeführt wird.

Man kann das Strontiumsaccharat auch zum Scheiden des Rübensaftes benutzen.

Nach ferneren Mittheilungen *Scheibler*'s in seiner Zeitschrift, 1882 Bd. 8 S. 2 geschieht in der nach seinem Verfahren arbeitenden Zuckerraffinerie Rositz bei Altenburg die Fällung des Zuckers als schweres, sandiges, sich leicht absetzendes Strontiumsaccharat in offenen Pfannen, welche mit einem Rührwerk und am Boden mit einer offenen Dampfschlange versehen sind. Von der 10- bis 13 procentigen Strontianlösung wird eine bestimmte Menge unter fortwährendem Kochen durch Zugabe krystallisirten Strontiumhydrates in den Pfannen auf eine Concentration von etwa 20 bis 25 Proc. gebracht. Alsdann gibt man ungefähr die Hälfte der zu verarbeitenden Melasse zu, verstärkt das Kochen, fügt demnächst unter fortdauerndem Umrühren das noch fehlende Strontiumhydrat zu, um nach geschehener Auflösung desselben die andere Hälfte der Melasse ebenfalls einzutragen und schliefslich noch durch weiteren Zusatz von Strontiumhydrat die Alkalität der Flüssigkeit auf 12 bis 14 Proc. zu bringen. Wenn man bei dieser Reaction auf 1 Th. Zucker der Melasse ungefähr 2,5 Th. $SrO_2H_2.8H_2O$, d. i. auf 1 Aeq. Zucker der Melasse etwas mehr als 3 Aeq. Strontiumhydrat verbraucht hat, so ist der Zucker der Melasse so vollständig als Strontiumsaccharat ausgefällt, dafs die davon abfiltrirten Nichtzuckerlaugen bei der Polarisation nur noch 0,3 bis 0,8 Proc. Zucker zeigen. Die Art, das Strontiumhydrat und die Melasse in zwei und mehr Fractionen statt auf einmal in die Fällungspfannen einzutragen, hat den Vortheil, dafs alsdann die ganze Reaction

sich in einer viel geringeren Gesammtmenge von Flüssigkeit, also in einer bedeutend concentrirteren Lösung vollziehen läfst. Das frisch gefällte Strontiumsaccharat hat die Neigung, beim Stehenlassen rasch und vollständig zu Boden zu sinken, so dafs die überstehende dunkelbraune Mutterlauge, welche fast die gesammten Nichtzuckerstoffe enthält, völlig klar erscheint. Innerhalb dieser Mutterlauge zeigt das abgesetzte Saccharat eine hellbraune Färbung; im abfiltrirten und ausgewaschenen Zustande ist es dagegen nur strohgelb bis fast weifs.

Die Fällungspfannen der Rositzer Zuckerfabrik sind so grofs, dafs sie leicht bis zu 300^k Melasse in einer Operation zu verarbeiten gestatten. Zur Verdünnung dieser Melasse werden bis etwas über 3^l der erwähnten Strontianlösung für 1^k Melasse aufgewendet und der überdies erforderliche Aetzstrontian in der Form krystallisirten Salzes zugegeben.

Nach dem Fertigkochen der Masse gelangt dieselbe zur Trennung des gefällten Saccharates von der Nichtzuckerlauge durch den geöffneten Ablafshahn in eine Zulaufrinne und aus dieser auf die einzelnen etwas tiefer gelegenen Absaugefilter. Diese haben die Gestalt eines halben hohlen Cylinders, sind aus Eisen construirt und in der Richtung der Längsachse um eine gewisse Gröfse drehbar. Die offene Seite derselben ist mit gufseisernen durchlochten Platten verschlossen, worauf ein Drahtgeflecht von der Gröfse der ganzen Siebfläche lagert, über welchem ein Filtertuch aus starker Leinwand ausgespannt ist. Die ganze Siebfläche ist von einem aufgesetzten Rahmen oder Rand von gewisser Höhe umgeben, welcher am äufseren Umfange durch zahlreiche Klemmschrauben an den Cylinder festgeschraubt wird und zugleich das Filtertuch einklemmt. Der Hohlraum unterhalb dieser Siebfläche steht durch eine mit einem Absperrhahn versehene Rohrleitung mit der Luftpumpe in Verbindung, so dafs dieser Hohlraum mehr oder weniger luftleer gepumpt werden kann. Aufserdem ist dieser Raum noch mit einem Luftzulafshahn, sowie in seinem tiefsten Theile mit einem Hahn zum Ablassen der Flüssigkeit versehen.

Zur Trennung des Saccharates aus der gekochten Masse läfst man letztere aus der erwähnten Zulaufrinne durch Lüftung des Stöpsels auf die horizontal gestellte Siebfläche eines Absaugefilters bis nahe zum Rande des das Filter umgebenden Rahmens laufen, während man gleichzeitig den Hahn zur Luftpumpe öffnet. Alsbald dringt in Folge der Wirkung der Luftleere die braune Nichtzuckerlauge durch das Sieb in den Hohlraum des Cylinders, während das Saccharat auf dem Leinwandfilter zurückbleibt. Erscheint dieses an seiner Oberfläche trocken, so wird der Hahn zur Luftpumpe abgestellt und der Luftzulafshahn, sowie demnächst der Ablaufhahn am tiefsten Punkte geöffnet, worauf die abgesaugte Nichtzuckerlauge in die untere dafür bestimmte Rinne abfliefst und aus derselben in besondere Krystallisationsgefäfse zum Auskrystallisiren des Strontianüberschusses sich ergiefst. Zum Auswaschen

des auf der Filterleinwand abgelagerten Saccharates liegt oberhalb der Absaugefilter eine Rinne, aus welcher die erforderliche kochend heifse Waschflüssigkeit durch Oeffnen eines Kegelventiles auf das Saccharat gelangt. Diese Waschflüssigkeit, welche entweder aus heifsem Wasser, oder zweckmäfsiger aus einer sehr heifsen 10procentigen Strontianlösung besteht, wird nun durch das Saccharat und die Filterleinwand hindurch in den Hohlraum des Absaugecylinders abgesaugt. Die hierbei entfallende Decklauge, welche in die dafür bestimmte Ablaufrinne und aus derselben in ein Montejus fliefst, wird wieder an Stelle der 10procentigen Strontianlauge in die Kochpfannen geleitet; sie enthält 10 bis 12 Proc. Strontian und 0,2 bis 0,7 Proc. Zucker, welche also nicht verloren gehen, da die Lauge in den Rundbetrieb zurückkehrt.

Das auf dem Absaugefilter zurückgebliebene Saccharat ist meist nach 1maliger Waschung rein. Ist eine herausgehobene Probe des Filterkuchens nicht schwach strohgelb bis weifs, sondern zeigt braune Streifen von noch vorhandener brauner Nichtzuckerlauge, so wird eine zweite Decke gegeben. Bei den Arbeiten in dieser Station sind die Massen und Decklaugen so heifs wie möglich zu halten und darf die Masse zumal in der Zuflufsrinne nicht zu lange stehen, oder gar darin erkalten. Das auf den Absaugefiltern hinterbleibende reine Saccharat wird mit flachen Holzschaufeln in einzelnen Stücken von dem Filtertuche abgehoben, was leicht zu bewirken ist, und in länglich flache, viereckige Kasten eingelegt, welche an beiden Enden mit Handgriffen zum Zu- und Abtragen versehen sind. Ehe die Saccharatstücke in die Kasten eingelegt werden, gibt man etwas Wasser in letztere, um Boden und Wände derselben anzufeuchten, damit das Saccharat nicht anhaftet. Nach Einfüllung des Saccharates, welches höchstens die halbe Höhe der Kasten einnehmen soll, wird dasselbe mit kalt gesättigter d. h. etwa 2procentiger Strontianlösung übergossen, bis es davon möglichst überdeckt ist. Die so beschickten Kasten werden nun je nach den Umständen in der Zahl von 30 bis 60 Stück auf besonders dazu construirte Wagen in Reihen neben und über einander gestellt und die beladenen Wagen auf Schienen in die Kanäle des Kühlhauses geschoben.

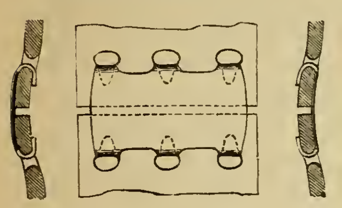
(Schlufs folgt.)

Auslenkbarer Pferdebahnwagen.

Die *Noell'sche Waggonfabrik* in *Würzburg* hat auf der Bayerischen Landesausstellung in Nürnberg 1882 einen Pferdebahnwagen ausgestellt, welcher das Ausweichen vor einem auf demselben Geleise entgegen kommenden Wagen ohne Weiche und Nebengeleise ermöglicht. Der Wagen wird nämlich auf dem Geleise durch ein vor den Vorderrädern herlaufendes und in die Spur zwischen den Schienen eingreifendes fünftes Rad erhalten, während die vier Haupträder des Wagens keine Spurkränze besitzen. Wird das Leitrad, welches in einem auf der vorderen Radachse sitzenden Gabelhebel gelagert ist, vom Kutscher ausgehoben, so kann der Wagen beliebig die Schienen verlassen und auf das

Strafsenpflaster ausweichen. Solche Wagen sollen in Hamburg und Lissabon zu erfolgreicher Anwendung gelangt sein. Zwar wird das Ausweichen eine erhöhte Anstrengung der Bespannung mit sich bringen; doch mag diese — als eine blofs zeitweilige — immerhin zuläfsig sein.

Riemenverbinder von Fr. zur Nedden und Teschendorf in Berlin.



Der vorliegende Riemenverbinder (*D. R. P. Kl. 47 Nr. 18399 vom 2. December 1881) setzt gelochte Riemenenden voraus, bedingt also hierdurch eine Verschwächung der Verbindungsstelle. Der platte Körper des Riemenverbinders läuft beiderseits in Haken aus, welche in die entsprechenden Löcher der Riemenenden von oben oder von unten eingehakt werden. Der Verbinder ist einfach zu handhaben und billig herzustellen. (Vgl. die Riemenverbinder 1881 **240** *339.)

Selbstthätige Fernsprechvermittelungsstellen.

Zur Ausführung der von den Theilnehmern einer Fernsprechanlage gewünschten Leitungsverbindungen mufs auf der Vermittelungsstelle stets ein Beamter anwesend sein. In kleinen Orten, wo nur eine geringe Zahl Theilnehmer vorhanden ist, oder in Fabrikanlagen mit einer beschränkten Zahl Fernsprechstellen wird der Betrieb derselben durch die Unterhaltung eines besonderen Beamten nicht unwesentlich vertheuert. Zur Ersparung von Betriebskosten hat man sich bemüht, Apparate herzustellen, welche die erforderlichen Leitungsverbindungen selbstthätig ohne Mitwirkung eines Beamten ausführen. Die vorjährige Pariser Ausstellung hat 3 solche Apparate gebracht, welche nach der *Lumière électrique*, 1882 Bd. 6 * S. 272, 299 und 478 folgende Einrichtung besitzen: *Gebrüder Connolly und Mac Tighe* wollen mit ihrem Apparate folgende Bedingungen erfüllen: 1) Im Ruhezustande liegen sämmtliche Leitungen in der Vermittelungsstelle an Erde. 2) Die Verbindung von zwei beliebigen Leitungen mit einander erfolgt unter Trennung von der Erde möglichst unmittelbar, d. h. es bleiben nur die Elektromagnete eingeschaltet, welche zur späteren Aufhebung der Verbindung nothwendig sind. 3) Zwei mit einander verbundene Leitungen können durch eine dritte nicht gestört werden. — *Leduc* hat seinem im November 1880 in Belgien patentirten Apparat eine minder umfängliche Aufgabe gestellt, nämlich: 1) dafs die Centralstelle *C* nach Belieben mit jedem Theilnehmer in einem Nebennetze *N* sprechen kann; 2) dafs jeder dieser Theilnehmer in *N* mit der Centralstelle *C* sprechen kann und demnach mit allen an *C* angeschlossenen Theilnehmern; 3) dafs je zwei beliebige Theilnehmer in *N* unter sich sprechen können. — Der Apparat von *V. Bartelous* in Brüssel (*D. R. P. Kl. 21 Nr. 15561 vom 17. August 1880) zeigt in seinen Theilen und der Gesammtanordnung einige Aehnlichkeit mit dem Apparate von *Leduc*.

Ein mit den genannten Einrichtungen verwandter, hier anzuschliefsender Apparat ist an *G. Westinghouse* in Pittsburg, Nordamerika (*D. R. P. Kl. 21 Nr. 15276 vom 31. Juli 1880) patentirt worden. Mittels desselben sollen beim telephonischen Verkehr mehrerer Stationen, deren Entfernung von einander geringer ist als die jeder einzelnen von der Centralstation, die langen Leitungen von letzterer nach jeder einzelnen Station erspart werden. Der Apparat wird zwischen einer solchen Gruppe von Stationen und der Centralstation möglichst nahe an ersterer eingeschaltet, so dafs nur eine lange Leitung nach der Centralstation erforderlich ist. Er enthält eine Reihe neben einander stehender Elektromagnete. Von jedem Theilnehmer der Gruppe wird ein Leitungsdraht durch je einen der Elektromagnete geführt. Sendet ein Theilnehmer einen Strom durch seinen Elektromagnet, so zieht derselbe seinen Anker an und hakt so eine Fallscheibe aus, welche die Einschaltung nach der Centralstation hin veranlafst, zugleich aber auch mit einem an ihr befindlichen Arme in einem ihr entsprechenden schiefen Einschnitt einer vor der Fallscheibenreihe liegenden wagrechten Stange eintritt und die Stange so weit nach rechts verschiebt, dafs die Arme aller anderen

Stangen nun nicht mehr ihren Einschnitten, sondern der vollen Kante der Stange gegenüber liegen, die Fallscheiben also nicht vollständig fallen können. Die Centralstation kann sich auch mit jedem Theilnehmer in der Gruppe verbinden; dies geschieht durch eine entsprechende Anzahl elektrischer Ströme, welche mittels des Ankerhebels eines Elektromagnetes und eines von einem Triebwerke getriebenen Steigrades eine Welle schrittweise in Umdrehung versetzen, worauf für jede Fallscheibe eine Scheibe mit Contactstift befindlich ist, welcher bei einer gewissen Stellung der Scheibe eine Contactfeder berührt. Jede dieser Scheiben löst bei vollendetem Umlaufe der Welle ihre Fallscheibe wieder ein. Auch wenn sich die Centralstation mit einem der Theilnehmer verbindet, wird die wagrechte Stange nach rechts verschoben und dadurch das Dazwischentreten eines anderen Theilnehmers ausgeschlossen. Soll endlich jeder Theilnehmer in einer Gruppe sich selbst ohne Vermittelung der Centralstation mit jedem anderen Theilnehmer in seiner Gruppe verbinden können, so mufs auch er die erwähnte Welle mittels des Elektromagnetes um die nöthige Anzahl Schritte drehen können.

Herstellung reiner Kohle für elektrische Beleuchtung.

Die Herstellung reiner, von Aschentheilen freier Kohle kann geschehen durch Behandlung der fein zertheilten Kohle mit trockenem Chlorgas bei heller Rothglühhitze, wobei nach *Jacquelain* (*Comptes rendus*, 1882 Bd. 94 S. 873) Kieselsäure, Thonerde, Magnesia, sowie die Alkalien und Metalloxyde als Chloride verflüchtigt werden, während der in der Kohle vorhandene Wasserstoff als Salzsäure entweicht. Erleichtert wird das Verfahren bei Verarbeitung gröfserer Mengen dadurch, dafs man das trockene Chlor auf die in dünne prismatische Stücke zerschnittene Retortenkohle 30 Stunden lang einwirken läfst und dabei die Temperatur auf helle Weifsglut steigert. Um dann die dadurch porös gewordene Kohle wieder dicht, leitungsfähig und schwer verbrennlich zu machen, leitet man über die glühenden Kohlenstücke langsam die Dämpfe von schwerem Theeröl, wodurch innerhalb der Kohle eine Abscheidung von Kohlenstoff stattfindet.

Werden die Kohlenstäbchen mit schmelzendem Natron behandelt, so werden Kieselsäure und Thonerde als Natriumsilicat und Natriumaluminat gelöst und durch nachfolgendes Waschen mit heifsem destillirtem Wasser entfernt. Eisenoxyd und die übrigen Aschenbestandtheile werden dann durch Behandeln mit Salzsäure und nachfolgendem Waschen mit reinem Wasser ausgezogen.

Als einfachste Reinigung empfiehlt *Jacquelain* die Retortenkohle 2 bis 4 Tage lang bei gewöhnlicher Temperatur in verdünnte Fluorwasserstoffsäure zu legen, dann gut auszuwaschen und bei hoher Temperatur in feuerfesten Röhren einige Stunden hindurch langsam Theeröldämpfe darüber zu leiten.

Ueber den Aschengehalt des Zuckerrohres.

W. Knop hat den Aschengehalt eines von Pilzmycelium durchsetzten Zuckerrohres aus Pernambuco untersucht. Das Rohr enthielt 80 Proc. Wasser; 100 Th. Trockensubstanz ergaben:

Kieselsäure	0,81 Th.
Phosphorsäure	0,07
Schwefelsäure	0,08
Chlor	0,29
Kali	0,86
Natron	Spur
Kalk	0,06
Magnesia	0,16
Eisen- und Manganoxyd	Spur
	2,33 Th.

Auch dieses Zuckerrohr enthielt demnach nur wenig Asche (vgl. 1879 **234** 252), welche durch ihren auffallend hohen Gehalt an Magnesia und Chlor ausgezeichnet ist. Ob diese eigenthümliche Beschaffenheit der Aschebestandtheile das Umsichgreifen der Pilzkrankheit begünstigt hat, kann erst dann festgestellt werden, wenn noch mehr Aschenanalysen von gesundem Zuckerrohr vorliegen. (*Chemisches Centralblatt*, 1882 S. 447.)

Löslichkeit der Kohlensäure im Wasser unter hohem Druck.

Nach Versuchen von *S. Wroblewski* (*Comptes rendus*, 1882 Bd. 94 S. 1355) wächst bei der Lösung der Kohlensäure im Wasser der Sättigungscoefficient bei gleicher Temperatur weniger schnell als der Druck, während er bei gleichem Druck mit abnehmender Temperatur zunimmt, wie folgende Tabelle zeigt:

Druck	Sättigungscoefficient	
1at	bei 0⁰ = 1,797,	bei 12,43⁰ = 1,086
5	8,65	5,15
10	16,03	9,65
15	21,95	13,63
20	26,65	17,11
25	30,55	20,31
30	33,74	23,25

Zur Bestimmung von Chlor, Brom und Jod.

Nach weiteren Mittheilungen über das Verhalten der Chloride, Bromide und Jodide gegen Hyperoxyde in Gegenwart von Essigsäure (vgl. 1880 **236** 88) bemerkt *G. Vortmann* in den *Monatsheften für Chemie*, 1882 S. 510, dafs es bei Bestimmung des Chlores neben wenig Brom genügt, das Gemenge mit Bleihyperoxyd und 2 bis 3 procentiger Essigsäure 2 bis 3 mal auf dem Wasserbade einzudampfen. Soll Chlor neben wenig Jod bestimmt werden, so verdampft man mit Bleihyperoxyd und verdünnter Essigsäure; bei gröfseren Jodmengen ist Manganhyperoxyd vorzuziehen. Dampft man ein Gemenge von Bromid und Jodid mit Manganhyperoxyd und verdünnter Essigsäure mehrmals auf dem Wasserbade ein, so bleibt nur das Bromid zurück. Zur Bestimmung des Chlores neben Jod und Brom kocht man entweder mit Bleihyperoxyd und verdünnter Essigsäure, wobei Jodide und Bromide gleichzeitig zerlegt werden, oder man verjagt erst das Jod durch Eindampfen mit Manganhyperoxyd und Essigsäure und dann das Brom durch Wiederholung derselben Operation nach Zusatz von Bleihyperoxyd.

Ueber die Absorption flüchtiger Stoffe.

Die Thatsache, dafs Chlorwasserstoff haltige Luft nach dem Durchleiten durch Ammoniak mit Salmiaknebeln erfüllt ist, erklärt *Th. Schlösing* in den *Comptes rendus*, 1882 Bd. 94 S. 1187 dahin, dafs staubförmige, in Gasen schwebende feste und flüssige Stoffe zu wenig Beweglichkeit haben, um beim Hindurchleiten der Flüssigkeit in Berührung zu kommen und von dieser festgehalten zu werden, dafs diese Beweglichkeit aber durch Vergasung der Stoffe erreicht wird. Leitet man dementsprechend Schwefelsäure haltige Luft über Kochsalz bei gewöhnlicher Temperatur, so enthält die entweichende Salzsäure stets Schwefelsäure; erhitzt man dagegen das Chlornatrium auf 350⁰, so dafs die Schwefelsäure dampfförmig wurde, so wird die Schwefelsäure völlig vom Salze zurückgehalten.

Wird Salzsäure haltige Luft durch eine senkrechte Colonne geleitet, in welcher ununterbrochen Wasser herunterrieselt, so wird die Säure nur unvollständig absorbirt, die Lösung ist aber eine vollständige, wenn die Temperatur auf 100⁰ gebracht wird.

Wird staubförmiges kohlensaures Ammonium enthaltende Luft durch einen mit Schwefelsäure berieselten kleinen Kokesthurm geleitet, so wird das Alkali nur dann völlig von der Säure zurückgehalten, wenn die Temperatur auf 100⁰ erhöht wurde. *Schlösing* empfiehlt daher derartige Absorptionen nicht unter Abkühlung, sondern unter Temperaturerhöhung auszuführen.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart.
Druck von Gebrüder Kröner in Stuttgart.

Ueber die Beurtheilung der Dampfkesselfeuerungen; von Ferd. Fischer.

(Nachtrag zur Abhandlung S. 357 und 397 d. Bd.)

Die Untersuchung der Rauchgase ergebe zunächst im Durchschnitt 320° und:

Kohlensäure	15 Proc.
Sauerstoff	5
Stickstoff	80

Die Luft im Kesselhause habe 20° und sei mit Wasserdampf gesättigt, so dafs $f = 0{,}017$; die Asche enthalte zu vernachlässigende Mengen unverbrannter Kohle. Dann ergab 1^k Kohle $1{,}854 \times 0{,}8 = 1^{cbm},483$ Kohlensäure, 0^{cbm},494 Sauerstoff und 7^{cbm},909 Stickstoff, zusammen 9^{cbm},886 trockener Gase; dieselbe Zahl wird nach der Formel $c:(k \times 0{,}5395)$ oder $80:(15 \times 0{,}5395)$ erhalten. Das Verhältnifs der gebrauchten zur theoretisch erforderlichen Luftmenge ist $v = 1{,}31$. Die Menge des Wasserdampfes ist $= 0{,}03 + 0{,}36 + (7{,}97 \times 1{,}31 \times 0{,}017) = 0^k,567 = 0^{cbm},705$. Der Wärmeverlust beträgt somit für 1^k Kohle:

	cbm	(320 — 20) × Spec. W.	Wärmeverlust
Kohlensäure	1,483 . . .	138,9	206^c
Sauerstoff	0,494 . . .	93,3	46
Stickstoff	7,909 . . .	91,9	727
Schwefligsäure	0,014 . . .	133,4	2
Wasserdampf	0,705 . . .	116,0	82
			1063^c,

somit 14,3 Procent des Gesammtbrennwerthes. Für die trockenen Rauchgase allein ergeben sich 980^c, bei Annahme einer mittleren specifischen Wärme von 0,307 (vgl. *Bunte* 1880 **236** 400) aber nur 910^c, während auf den meist nicht berücksichtigten Wasserdampf der Verbrennungsluft 25^c entfallen. Ich kann mich daher zur Annahme derartiger Näherungswerthe nicht entschliefsen, welche nur den Zweck haben, nach einem 8 bis 10 stündigen Heizversuche bei der Berechnung der Resultate einige Minuten Zeit zu ersparen, dafür aber etwa 10 Procent des Gesammtverlustes betragende Rechnungsfehler zu begehen. Der Verlust durch die Schwefligsäure der Rauchgase dagegen ist so klein, dafs er um so eher vernachlässigt werden kann, als diese gewöhnlich mit der Kohlensäure zusammen bestimmt wird. Die mit der Temperatur steigende specifische Wärme der Kohlensäure ist aber zu berücksichtigen (vgl. 1881 **240** 147), da *Le Chatelier*[1] neuerdings wieder bestätigt hat, dafs die specifische Wärme der Kohlensäure und des Wasserdampfes bei 2000° fast doppelt so grofs ist als bei 200°.

Hätte man den Brennwerth der Kohle auf flüssiges Wasser von 0° berechnet, somit: $W = 8100 \times 0{,}8 + 34\,220 \times 0{,}03 + 2500 \times 0{,}02 = 7557^c$, so ergibt die Verlustberechnung für Wasser:

[1] *Comptes rendus*, 1881 Bd. 93 S. 1014.

$(0{,}03 + 0{,}36) \times 637 \ldots\ldots = 248^c$
$0{,}39 \times 220 \times 0{,}4805 \ldots\ldots = 41$
$(7{,}97 \times 1{,}31 \times 0{,}017) \times (300 \times 0{,}4805) = 25$
314^c,

wenn man auch die latente Wärme für das aus dem sogen. gebundenen Wasserstoff gebildete Wasser in Rechnung setzt. Geschieht dies nicht, so ist der Verlust um $0{,}09 \times 600 = 54^c$ geringer, beträgt somit nur 260^c. Nach der ersten Rechnung bleibt demnach ein nutzbarer Rest von $7376 - 1063 = 6313^c$, nach der letzteren von $7557 - 1241 = 6316^c$; der Unterschied erklärt sich aus den Abrundungen der Rechnung, sowie aus der der letzteren Rechnung zu Grunde liegenden Annahme, dafs die Kohle 0^0 habe.

Bei sonst gleichen Versuchsbedingungen ergebe die Untersuchung der Rauchgase einer schlechten Feuerung in 1^{cbm} $0^k{,}0011$ Kohlenstoff als Rufs und:

Kohlensäure	15	20 Proc.
Kohlenoxyd	4	
Kohlenwasserstoff	1	
Wasserstoff	1	
Sauerstoff	2	
Stickstoff	77	

Für je 100^k Kohlen seien $2^k{,}5$ Herdrückstände mit 20 Proc. unverbranntem Kohlenstoff erhalten, so dafs von 1^k Kohle statt 0,80 nur $0^k{,}795$ Kohlenstoff in die Rauchgase übergegangen sind und 1^k Kohle $= 0{,}795 : [0{,}2 \times 0{,}5395 + 0{,}0011] = 7^{cbm}{,}294$ trockene Rauchgase gegeben hat und darin $1^{cbm}{,}094$ Kohlensäure, $0^{cbm}{,}292$ Kohlenoxyd, $0^{cbm}{,}073$ Methan, $0^{cbm}{,}073$ Wasserstoff, $0^{cbm}{,}146$ Sauerstoff, $5^{cbm}{,}616$ Stickstoff und $0^k{,}008$ Rufs. 1^l Methan enthält 2^l Wasserstoff; es entweichen somit $0^l{,}219$ oder $0^k{,}02$, also die Hälfte des Wasserstoffes unverbrannt, so dafs die Rauchgase nur $0^k{,}37$ oder $0^{cbm}{,}46$ Wasserdampf enthalten und sich durch die höhere Temperatur der Gase ein Wärmeverlust ergibt von:

	cbm	(320 — 20) × Spec. W.	Wärmeverlust
Kohlensäure	1,094	139	152^c
Kohlenoxyd	0,292	93	27
Methan	0,073	127	9
Wasserstoff	0,073	92	7
Sauerstoff	0,146	93	14
Stickstoff	5,616	92	517
Wasser	0,46	116	53
			779^c.

Der Wärmeverlust durch unvollkommene Verbrennung ergibt sich für 1^k Kohle zu:

	cbm	k	Brennwerth
Kohlenoxyd	0,292	0,368	893^c
Methan	0,073	0,052	620
Wasserstoff	0,073	0,0065	187
Rufs	—	0,008	65
Kohlenstoff der Herdrückstände	—	0,005	40
			1805^c.

Neuerungen an zwangläufigen Ventilsteuerungen.

Mit Abbildungen auf Tafel 25, 27 und 29.

(Patentklasse 14. Schlufs des Berichtes S. 401 dieses Bandes.)

Fig. 1 und 2 Taf. 29 zeigen eine allerdings nicht sehr einfache, aber recht sinnreich ausgedachte Steuerung von *O. Köchy* in Berlin (*D. R. P. Nr. 13771 vom 13. Oktober 1880), bei welcher hauptsächlich eine möglichst schnelle Schlufsbewegung der Einlafsventile erstrebt wurde. Der hierzu dienende Mechanismus besteht aus zwei Theilen, welche von den Punkten H_1 und W_1 des Excenterringes ausgehen und den Hebel H bezieh. den Winkelhebel W in Schwingung setzen. Denkt man zunächst W feststehend, so wird durch die gleichmäfsige Schwingung des Hebels H, welche er durch Zugstange s und Winkelhebel h erhält, das Ventil mittels einer kleinen Schwinge regelmäfsig gehoben und gesenkt, wie es etwa der Vollfüllung entspricht. Dabei rollt der Hebel H zu Anfang und Ende des Hubes mit seiner schwach gekrümmten unteren Fläche auf dem mit Stahlplatte versehenen horizontalen Arm des Winkelhebels W, wodurch ein sanftes Anheben und Aufsetzen des Ventiles erreicht wird. Indem nun dem Winkelhebel W durch den Lenker L und die Zugstange Z gleichfalls eine Schwingung ertheilt wird, welche gröfser oder geringer ausfällt, je nach der Lage des durch den Regulator verstellbaren Drehpunktes o des Gegenlenkers G, wird der als Stütze für H dienende Arm von W früher oder später ausweichen und damit den Ventilschlufs und zwar mit verhältnifsmäfsig grofser Geschwindigkeit herbeiführen.

In Fig. 3 Taf. 29 stellt abc die Erhebung des Ventiles (bezogen auf die *Kurbelwege* als Abscissen) dar, wie sie sich ergeben würde, wenn der Hebel W feststände und der Hebel H sich stets um den Endpunkt e der Rollbahn drehte. Die Curven op bis ot geben andererseits die Ventilhebung an, wie sie bei den verschiedenen Regulatorstellungen stattfinden würde, wenn H in c festgehalten und durch den Winkelhebel W bei steter Berührung in e bewegt würde. Aus beiden ergeben sich die der wirklichen resultirenden Bewegung entsprechenden Curven $o_1 p_1$ bis $o_1 t_1$ in Fig. 4 oder, wenn noch die Rollbahn berücksichtigt wird, die Curven $o_2 p_2$ bis $o_2 t_2$. In Fig. 5 sind die entsprechenden auf die *Kolbenwege* bezogenen Curven gezeichnet. — Die Bewegung des Auslafsventiles erfolgt gleichfalls mit Hilfe eines auf ebener Platte rollenden Hebels. Die Platte kann genau eingestellt werden.

Um die Rückwirkung auf den Regulator und das in Folge davon eintretende Zucken des ganzen Mechanismus zu vermeiden, ohne einen sehr schweren Regulator verwenden zu müssen, empfiehlt *O. Köchy*, einen der in Fig. 6 und 7 Taf. 29 dargestellten indirekten Uebertrager anzuwenden, von denen der erste für mäfsig schnell, der zweite für sehr

schnell laufende Regulatoren bestimmt ist. Dieselben bestehen aus dem in bekannter Weise angeordneten Wendegetriebe und dem Stellzeug, wozu im einen Falle ein Kegelrad- und ein Schraubengetriebe, im anderen Falle ein Schraubenrad- und ein Zahnstangengetriebe verwendet ist. Das Eigenthümliche aber liegt darin, dafs das Reibungsrad *v* sammt dem ganzen Stellzeug an einem Schlitten *g* gelagert ist, welcher zugleich mit der nach der Steuerung führenden Zugstange auf- und abbewegt wird. Hierdurch wird erreicht, dafs das ganze Stellzeug der Regulatorhülse immer folgt, dafs also die regulirende Wirkung ähnlich ist, als ob der Regulator mit unbegrenzter Energie direkt wirkend wäre. An der Wirkungsweise der ganzen Steuerung wird somit kaum etwas auszusetzen sein.

L. A. Riedinger in Augsburg (*D. R. P. Nr. 13654 vom 6. Oktober 1880, Zusatzpatent zu Nr. 8155) hat die in *D. p. J.* 1880 235 * 89 beschriebene Steuerung dadurch vereinfacht, dafs er die Coulisse mit dem Excenterring vereinigte, d. h. die bekannte Form der *Fink*'schen Coulisse benutzte. Bemerkenswerth an der neuen, in Fig. 8 und 9 Taf. 29 abgebildeten Anordnung ist die Bewegung der Auslafsventile mit Hilfe von Rolle und Rollbahn, welche so gestaltet ist, dafs (wie bei den Einlafsventilen durch den Wiegenhebel) ein schnelles Oeffnen und Schliefsen der Ventile, verbunden mit sanftem Anheben und Aufsetzen, stattfindet. Das gleiche Patent betrifft noch verschiedene Anordnungen für *Umsteuerungen*, bei welchen ebenfalls die *Fink*'sche oder auch eine andere der bekannten Coulissenanordnungen verwendet ist. Als Beispiel ist in Fig. 10 die Einrichtung mit *Stephenson*'scher Coulisse dargestellt, wobei der Gleitklotz an einem Lenker aufgehängt ist und die Coulisse durch den Regulator verstellt wird.

In etwas veränderter Form ist die *Fink*'sche Coulisse bei der in Fig. 11 Taf. 29 veranschaulichten Steuerung der *Maschinenfabrik „Cyclop“* (*Mehlis und Behrens*) in Berlin (*D. R. P. Nr. 15790 vom 4. März 1881) verwendet worden. Mit dem Excenterring ist eine gerade Stange *f* verbunden, welche im Punkte *c* durch einen Lenker *cd* geführt wird. Auf *f* gleitet eine Hülse, welche einerseits mit dem Regulator, andererseits durch die Zugstange *e* mit dem Ventilhebel verbunden ist. Sollte für alle Füllungen gleiches Voröffnen erreicht werden, so müfste die Stange *f* nach einem Kreisbogen gekrümmt sein, dessen Radius gleich der Länge der Zugstange *e* ist.

Bei der in Fig. 12 Taf. 29 abgebildeten Steuerung von *F. Knüttel* in Barmen (*D. R. P. Nr. 17046 vom 18. Februar 1881, abhängig von Nr. 8155 bezieh. Nr. 13654) ist gleichfalls eine Coulisse *c* benutzt, welche zugleich den Ventilhebel bildet und in ihrem Endpunkte mit der Stange des Excenters *a* verbunden ist. Der durch den Regulator verschiebbare Gleitklotz, welcher von dem Excenter *d* regelmäfsig auf- und abbewegt wird, bildet den Stützpunkt für den Hebel *c* mit Ausnahme des ersten

und des letzten Theiles des Ventilhubes, für welche der bei *g* fest gelagerte und durch den Gleitklotz gehaltene Arm *f* bei *h* als Rollbahn für *c* dient. Abgesehen von dieser ein sanftes Anheben und Aufsetzen bezweckenden Einrichtung hat die Steuerung in ihrer Wirkungsweise viel Aehnlichkeit mit der in Fig. 4 Taf. 27 abgebildeten Construction von *Kliebisch* (vgl. S. 402 d. Bd.). Während aber dort die Bewegung des Hebeldrehpunktes veränderlich gemacht ist, wird hier der Stützpunkt selbst verschoben und seine Bewegung unveränderlich gelassen. Die Rückwirkung auf den Regulator wird wie bei den *Riedinger*'schen Constructionen gering, dagegen zur Verstellung des Gleitklotzes eine gröfsere Energie des Regulators nöthig sein als bei den früher besprochenen Steuerungen; am zweckmäfsigsten dürfte dabei ein indirect wirkender Uebertrager etwa von der oben beschriebenen Einrichtung sein.

Auch die in Fig. 13 bis 18 Taf. 29 dargestellte Steuerung von *M. Kuchenbecker* in Schweidnitz, Schlesien (*D. R. P. Nr. 15841 vom 6. Mai 1881) arbeitet mit einer Coulisse. Dieselbe erhält von dem Excenter eine gleichmäfsige Schwingung um den Punkt *c*. Die breite Excenterstange trägt einen Arm *gf*, dessen Endpunkt *f* mit dem Gleitklotz der Coulisse und mit der Ventilzugstange verbunden ist. Die Bewegung des Punktes *f* wird mithin sowohl von der Bewegung des Punktes *g*, wie von der Bewegung des Coulissensteins beeinflufst, wie aus Fig. 13 Taf. 29 näher zu ersehen ist. Im Augenblick des Ventilanhubes befindet sich der Punkt *f* in *a*. Nimmt nun der Gleitklotz die Lage *D* ein, so bewegt sich *f* nahezu auf einer Geraden, der Ausschlag der Zugstange fällt dann gering aus. Ist aber der Gleitklotz in die andere äufserste Lage nach D_1 gerückt, so beschreibt *f* die ellipsenähnliche Bahn und die Zugstange erhält einen grofsen Ausschlag. Die Zugstange des Auslafsventiles ist direkt an die Coulisse gehängt.

Das Bemerkenswertheste an dieser Steuerung sind die zur Bewegungsübertragung auf die Ventile dienenden eigenartig geformten Winkelhebel *O* und *P*. Fig. 14 entspricht der Ventilöffnung; die Hebel berühren sich in p_1; es wird also sanftes Anheben stattfinden. Die Schenkel rollen dann schnell auf einander ab; im nächsten Augenblick findet die Berührung in p_1 statt; es folgt nun ein schnelles Oeffnen, bis die Hebel in die Lage Fig. 15 übergehen. In dieser Stellung, welche der für alle Füllungen gleichen gröfsten Ventilerhebung entspricht, bleibt *P* in Ruhe, bis der Hebel *O* während der Rückschwingung bei p_2 anstöfst; es erfolgt dann schneller Schlufs und schliefslich sanftes Aufsetzen. Bei der Weiterbewegung nach Schlufs des Ventiles nehmen die Hebel die in Fig. 17 (für ein Auslafsventil) gezeichnete Lage ein. In die Ventilspindel ist eine Feder eingeschaltet (vgl. Fig. 16), welche in der Schlufsstellung des Ventiles (vgl. Fig. 17) etwas zusammengeprefst ist und einen dichten Abschlufs sichert, zugleich auch einen Bruch verhütet, wenn ein harter Körper zwischen Ventil und Sitz gelangen sollte.

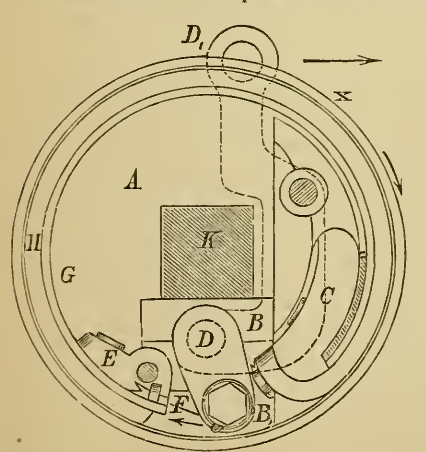
Im Gegensatz zu allen bisher besprochenen *kraftschlüssigen* Mechanismen findet hier also vollständiger *Paarschlufs*, wenn auch mit höherer Paarung, in der Kette zwischen Excenter und Ventil statt. Es fällt mithin auch jede Feder- oder Gewichtsbelastung der Ventile fort. Dies ist schon deshalb sehr vortheilhaft, weil hier für die Inanspruchnahme der Theile nur das Ventilgewicht in Betracht kommt, folglich die Abnutzung der Bolzen wie auch der Kanten bei p_1 und p_2 (vgl. Fig. 14) nur gering sein wird. Aufserdem erscheint auch die Verstellung des Gleitklotzes durch einen direkt wirkenden, nicht allzu schweren Regulator möglich. Die Ventilbewegung selbst ist eine möglichst günstige.

Wie aus Vorstehendem ersichtlich, ist auch für solche Fälle, wo eine zwangläufige Schlufsbewegung der Ventile gewünscht wird, schon ein sehr reichhaltiges Material vorhanden und es dürfte wohl an der Zeit sein, endlich einmal mit dem Aussinnen von neuen Steuermechanismen aufzuhören. Mit den besseren Constructionen der auslösenden, wie auch dieser zwangläufigen Steuerungen ist im Wesentlichen Alles zu erreichen, was überhaupt von einer Steuerung zu erreichen sein wird. Möge man auch den übrigen Theilen der Dampfmaschine und namentlich einer möglichst tadellosen, genauen und dauerhaften Ausführung derselben seine Aufmerksamkeit zuwenden. *Whg.*

Atkinson und Phillipson's Wagenbremse.

Mit Abbildung.

Nach *Engineer*, 1882 Bd. 54 S. 21 ist nebenstehend eine Wagenbremse von *Atkinson und Phillipson* in Newcastle-on-Tyne dargestellt. Auf dem viereckigen Theile der Achse *K* ist eine Scheibe *A* angebracht, welche in einer unteren Aussparung ein zweitheiliges Lager *B* aufnimmt. In diesem ruht eine Welle *D*, welche auf einer Seite der Scheibe eine Kurbel, auf der anderen einen Hebel D_1 trägt; letzterer steht mit einer Zugstange in Verbindung. Die Kurbel ist durch eine kurze Gelenkstange *F* mit dem Stück *E* verbunden, welches an einem Ende der kreisförmig gebogenen Feder *G* befestigt ist. Das andere Federende ist an einem mit der Scheibe *A* verbundenen Stücke *C* festgemacht. Die Feder ist von einem Lederringe *H* umgeben. Wird der Hebel D_1 im Sinne



des Pfeiles angezogen, so wird die Feder ausgedehnt und der Lederring *H* gegen den Reifen *x* geprefst, welcher auf der Radnabe befestigt ist.

Ein Vortheil dieser Vorrichtung ist, dafs die Reibungsflächen rein von Sand und Schmutz gehalten werden können; ein Nachtheil ist es, dafs die Achse auf Drehung in Anspruch genommen wird.

Die Pechfaden-Nähmaschine mit Schiffchen; von Hurtu und Hautin in Paris.

Mit Abbildungen auf Tafel 30.

Die Anordnung und Ingangsetzung der Organe vorliegender Maschine ist ebenso wohl geistreich zu nennen, wie auch geeignet, gute Resultate in den Händen der Praktiker zu liefern. Diese Pechfaden-Nähmaschine, welche für Sattler, Riemer u. a. bestimmt ist, wird von *Hurtu und Hautin* in Paris in zwei Gröfsen ausgeführt. Die gröfsere Maschine ist im Stande, Lederstücke bis zur Stärke von 30 bis 35^{mm} mittels Pechfäden zu vereinigen. Zwei Aufgaben waren hauptsächlich bei der Construction dieser Art Nähmaschinen zu lösen und zwar: 1) Das Vorstechen der Stichlöcher, da es unmöglich ist, Lederstücke von solcher Stärke direkt mit der Nähnadel, ohne Gefährdung derselben, zu durchstechen und 2) die Verhütung der Berührung des Pechfadens mit dem Schiffchen, wodurch letzteres beschmutzt und in Folge dessen aufhören würde zu funktioniren.

Diese zwei Bedingungen waren an den bisherigen Maschinen nur zum Theil und in unvollkommener Weise erfüllt. Die Stichlöcher wurden entweder mit der Hand durch Anwendung einer Ahle vorgestochen, oder die Ahle war in der Nähmaschine neben der Nadel angebracht und bewegte sich mechanisch mit derselben auf- und abwärts; das Arbeitstück rückte darauf um die betreffende Stichlänge weiter und das vorgestochene Loch gelangte dadurch unter die Nähnadel. Dabei trat leicht ein Nadelbruch ein und noch öfter bei den mit der Hand vorgestochenen Löchern, wenn aus irgend einem Grunde das Vorrücken des Arbeitstückes nicht in der gehörigen Weise erfolgte und demnach die Nähnadel nicht vollkommen mit dem vorhandenen Loche übereinstimmte. Noch schwieriger aber war bei derartigen Maschinen die Veränderung der Nahtrichtung. Endlich war das Schiffchen nicht genügend gegen die Berührung des Pechfadens geschützt und dadurch dessen Verwendung fast unmöglich.

Hurtu und Hautin haben nun folgende Lösung angegeben: Sie verwenden ebenfalls zum Vorstechen der Stichlöcher eine Ahle; diese durchsticht zunächst das Arbeitstück, erhebt sich und dreht sich oberhalb zur Seite, um der Nähnadel Platz zu machen, welche, ohne dafs der Stoff sich verrückt oder seine Lage verändert, in das eben entstandene Loch eintritt und den Stich der Naht bildet. Hierdurch wird

aber die Nadel wirksam vor einem Bruche geschützt und derselben gestattet, die verschiedensten Nahtformen hervorzubringen. Das Schiffchen kommt niemals in Berührung mit dem gepichten Faden; es wird durch eine Hülse geschützt, durch welche es gleitet, während der Faden der Nähnadel um diese geschlungen ist.

Eine sehr ausführliche Beschreibung dieser Pechfaden-Nähmaschine ist in *Armengaud's* ***Publication industrielle***, 1881 S. 393 veröffentlicht und nachstehendem Berichte zu Grunde gelegt (vgl. Taf. 30). Die Mechanismen dieser Nähmaschine lassen sich in zwei Gruppen theilen, nämlich I) solche, welche sich direkt auf die Bildung des Stiches beziehen, und II) solche, welche das Arbeitstück führen und zur Leitung des Fadens dienen.

Zur Stichbildung dienen die Mechanismen: 1) der Ahle, welche die Löcher vorsticht; 2) der Nähnadel; 3) des Greifers, womit der Faden der Nadel erfafst und zu einer grofsen Schleife ausgezogen wird; 4) des Schiffchens, welch letzteres durch die grofse Schleife, ohne diese zu berühren, durchschlüpfen kann; 5) des Fadenhebers, welcher nach Rückgang des Greifers und der Nadel den Stich zusammenzieht und vollendet; 6) des Stoffrückers.

Die Mechanismen der II. Gruppe beziehen sich auf: 1) Die Bremsspule, welche die Spannung des Nadelfadens bedingt; 2) den Stoffdrücker und 3) die verschiedenen Führer mit Zubehör.

Das Gehäuse *A* der Maschine hat im Allgemeinen prismatische Form; zur Seite ist es concav ausgehöhlt, um dem Arbeiter das Führen des Waarenstückes zu erleichtern. Dieses Gehäuse ist auf den Tisch ***B*** festgeschraubt und nimmt zunächst die Excenter- oder Hauptwelle *a* auf; letztere trägt auf der einen Seite einen Würtel a_1, auf der anderen Seite das Schwungrad a_2 mit Kurbel. Das Gehäuse enthält in seinem Inneren die Mechanismen des Greifers, Schiffchens und Stoffrückers; oberhalb des Gehäuses ist der Hals A_1 aufgesetzt, welcher die übrigen Mechanismen trägt.

Ahle und Nadel. Fig. 6 zeigt das Innere des Maschinenkopfes *F*, von der hinteren Seite der Maschine aus gesehen, mit den Stangen für die Ahle und Nadel. Fig. 7 ist der Schnitt in Richtung der Linie ***I*** Fig. 6. Die beiden Stangen ***G*** und ***H*** werden drehbar von den Gleitstücken d_1 und f_1 getragen; letztere bewegen sich in entsprechenden Schlitzen des Maschinenkopfes auf und nieder. Diese Bewegung erhalten dieselben durch die Hebel *d* und *f* (Fig. 1, 3 und 5), deren Rollen sich in den Curvennuthen der Scheiben *b* und *c* befinden. Die Stangen ***G*** und ***H*** sind in der unteren Hälfte verstärkt, um je eine Nuth aufnehmen zu können, welche nach unten einen steilen Schraubengang bilden (vgl. Fig. 6). In jeder Nuth führt sich eine Rolle, welche durch eine Schraube *g* (Fig. 7) im Maschinenkopf gehalten wird.

Am unteren Ende der Stange ***H*** ist der Arm H_1 (Fig. 11 und 12) befestigt. In demselben ist vorn die Nähnadel ***J*** eingeschraubt, deren

Form sich von der allgemein gebräuchlichen nicht unterscheidet. Aufserdem trägt der Arm zwei Vorsprünge h zur Aufnahme des Fadens und eine Feder h_1, welche den Faden leicht einklemmt. In ähnlicher Weise ist die Ahle an der Stange G befestigt.

Wird nun diese Stange G abwärts bewegt, so dreht sie sich zufolge der angebrachten Nuth, bis die Ahle das Waarenstück erreicht, um dieses hierauf senkrecht und in einem bestimmten Punkte zu durchstechen. Beim Rückgange kommt die Ahle in die anfängliche Lage zurück und gestattet nun der Nadel durch Drehung ihrer Stange, in dieselbe vertikale Linie, also genau in das vorgestochene Loch zu treten. In Fig. 7 ist die seitliche Bewegung der Arme H_1 und G_1 durch punktirte Kreisbögen angedeutet; die Ahle beschreibt einen kleineren Bogen als die Nadel, damit diese bei der Drehung nach vorn den Arbeiter möglichst wenig belästige. Ahle und Nadel stechen also immer in derselben vertikalen Linie in das Waarenstück, was aber den grofsen Vortheil gewährt, dafs man der Naht beliebige Krümmungen geben kann.

Greifer und Schiffchen. Fig. 13 bis 16 zeigen diese beiden Werkzeuge und die Einrichtung zu deren Bewegung. Im Träger C ist zunächst zu beiden Seiten die Schiffchenführung befestigt. An der Stelle, wo die Nadel J (Fig. 14) eintritt, ist diese Führung durchschnitten; die linksseitige Führung C_1 ist eine halbe, oben offene Röhre, während die rechtsseitige C_2 eine vollständige, nach hinten verengte Röhre bildet. Um letztere schliefst sich ein zweites Rohr K, welches vorn zu einem Greifer geformt ist (vgl. auch Fig. 24) und auf der anderen Seite ein Getriebe n_1 trägt. Der Greifer wird zum Theil von einem hohlen Ringe i umschlossen, dessen Inneres mit einem passenden Material ausgefüllt ist, um das eingeführte Oel leicht anzusaugen. Dieser halbe Ring i wird durch die an der Schiffchenführung C_1 befestigte Feder gegen die Greiferröhre gedrückt.

Der Greifer erhält eine Bewegung nach seiner Länge, zugleich auch eine Drehung um seine Achse. Die Verschiebung wird durch die Nuth in der Seitenfläche der Scheibe j (Fig. 2 und 5) erzielt. In diese Nuth legt sich die Rolle des Hebels k, welcher sich frei auf der unter dem Maschinengehäuse angebrachten Welle l dreht und durch die Stellringe l_1 gegen seitliche Verrückung geschützt wird. Das obere Ende dieses Hebels k steht durch eine Zugstange k_1 mit einem Ringe k_2 in Verbindung, welcher sich in die hinter dem Getriebe n_1 (Fig. 13 und 14) angebrachte Nuth legt und das Greiferrohr drehbar umschliefst. Die Drehung des Greifers veranlafst die Curvennuth im Umfange derselben Scheibe j, die eingreifende Rolle bewegt den Hebel m (Fig. 1 und 5) und dieser die Achse m_1 mit dem darauf befestigten Hebel m_2; letzterer steht mittels Zugstange m_3 (Fig. 4) mit einem Zahnbogen n in Verbindung, welcher in das Getriebe n_1 des Rohres K greift.

In der offenen Führung C_1 liegt der Schiffchentreiber p_2, dessen Stange p bei o_3 sich im Träger C führt. Dieser Treiber schiebt das Schiffchen durch die Fadenschleife und kann behufs Ausrückung der Schiffchenbewegung, wie Fig. 16 zeigt, in die Höhe geklappt werden. Die rückgängige Bewegung des Schiffchens besorgt ein Buffer p_3, dessen Stange p_1 im engeren Theile der Schiffchenführung C_2 gleitet. Beide Stangen sind an dem Querstück o_2 befestigt; dieses erhält die hin- und hergehende Bewegung mittels Zugstange o_1 und Hebel o von der Curvennuth in der Seitenfläche der Scheibe c (Fig. 2 und 5). Die Entfernung der beiden Schiffchentreiber ist um ein geringes gröfser als die Länge des Schiffchens und gewährt hierdurch dem Faden zwischen Treiber und Schiffchen freien Durchgang.

Im Allgemeinen ist die beschriebene Einrichtung der von *Frister und Rofsmann* (1881 **242** * 350) angegebenen ähnlich; jene bildet eine grofse Schleife aus dem Nadelfaden, um ein dickes Schiffchen durchzulassen, diese, um das Schiffchen vor der Berührung mit der Schleife zu schützen.

Das Schiffchen selbst hat die in Fig. 17 bis 19 ersichtliche Einrichtung. Der gepichte Faden geht durch das Centrum des Deckels L_2 nach dem Rand desselben und tritt durch das Loch L_3 aus dem Schiffchen, wird hierauf unterhalb der Feder L_1 (Fig. 18 zeigt die Ansicht der Feder L_1 von unten) weiter geleitet. Die Schraube L_4 gestattet, der Feder und somit dem Faden die gewünschte Spannung zu ertheilen.

Bei Verwendung eines Pechfadens ist es natürlich erforderlich, das Innere der Maschine durch eine unterhalb angebrachte Spiritus- oder Gasflamme auf 30 bis 35° zu erwärmen.

Greifer und Schiffchen im Zusammenspiel mit der Nadel fertigen die erste Hälfte des Stiches; zur Vollendung gehört noch der Mechanismus des *Fadenhebers*, *der Bremsrolle und Fadenführer.* Fig. 20 und 21 zeigen die Construction des Fadenhebers. Das Gleitstück M_1, welches sich in der Mitte des Maschinenkopfes in einer Coulisse M geradlinig auf und nieder bewegt, trägt eine Rolle q_1 (Fig. 4, 20 und 21). Das Gleitstück überdeckt den oberen Theil der Spannrolle oder des Fadenhebers q_1 und verhütet dadurch das Ausspringen des Fadens; es steht ferner in Verbindung mit einem um ein Gelenk beweglichen Bolzen q_2, welcher in der Hülse q_3 des Hebels q Führung hat, dessen Rolle in die Curvennuth an der Seitenfläche der Scheibe b (Fig. 5) eingreift.

Die Fadenspannung des Oberfadens wird durch das Bremsen der Scheibe P_1 bewirkt, die auf einer Hülse, welche zur Aufnahme der Spule dient, befestigt ist. Der Druck des Bremsbackens P_2 (Fig. 1 und 3) kann durch eine Schraube E_2 und Feder E_1 des Trägers E regulirt werden (vgl. *Freckmann* 1881 **242** * 349). Der Faden geht von der Spule P über die Fadenführerrolle V unterhalb der Rolle V_1 hinweg zum Fadenheber q_1 nach der Nadel. Die Rolle V_1 läfst sich in einem Schlitz V_2

(Fig. 21) verstellen, um die Fadenlänge regeln zu können, welche sich nach der Stärke des Waarenstückes und Länge des Stiches richtet.

Stoffrücker. Hat der Fadenheber seine Arbeit beendet und ist der Stich vollendet, so mufs das Waarenstück um eine Stichlänge weiter geschoben werden. Der hierzu erforderliche Stoffrücker und sein Bewegungsmechanismus findet sich in den Fig. 1, 2 und 4 und gröfser in Fig. 22 und 23 gezeichnet. Der Theil N_1 (Fig. 22) nimmt eine kleine gezahnte Platte N auf, welche auf den zu nähenden Stoff einwirkt; er wird geführt und getragen von einer Schraube N_2, welche durch ein Langloch geht und im Träger D eingeschraubt ist. Der Theil N_1 ist mit der rechten Ecke drehbar mit einer Platte O verbunden, durch welche dem Stoffrücker eine doppelte Bewegung ertheilt wird. Zu diesem Zweck trägt die Platte O und der Träger D (Fig. 23) einen Schlitzhebel, worin sich ein Bolzen führt, der durch eine Unterlegscheibe und Schraubenmutter die Platte O leicht an den Träger D drückt. Der Kopf des Bolzen dient einer Schraube s als Mutter. Durch Drehen von s wird die Höhenlage und somit der Drehpunkt der Platte O verstellt und hierdurch wieder die Stichlänge. Damit die Platte O nicht auf ihrer ganzen Ausdehnung bei ihrer Bewegung auf dem Träger schleift, ist eine Platte D_1 zwischengelegt. Das untere Ende der Platte O steht mit dem Hebel O_2 (Fig. 1) in Verbindung. Da dieser Hebel eine doppelte Bewegung auszuführen hat, sind am Ende unter rechtem Winkel zwei Rollen t und t_1 angebracht, welche an der Scheibe b anliegen; ferner dreht sich dieser Hebel O_2 um die zwei rechtwinklig zu einander gestellten Bolzen O_3, welche vom Träger C_3 (Fig. 4) gehalten werden. Die rückgängige Bewegung dieser Theile und dadurch das Anliegen der Rollen an der Scheibe wird durch die beiden Federn t_2 und t_3 erreicht.

Stoffdrücker. Der Stoffdrückerfufs, welcher an dem Arme Q_2 der Stange R befestigt ist, wird entweder aus einer konischen Rolle Q (Fig. 1 und 4) oder aus einer auf beiden Seiten aufgebogenen Platte Q_1 (Fig. 6 und 8) gebildet. Eine Feder R_1 gibt den erforderlichen Druck und dieser läfst sich, wie aus Fig. 8 deutlich sichtbar ist, durch eine Schraube v regeln. Die senkrecht auf- und absteigende Bewegung des Stoffdrückers wird durch die fest mit der Stange R verbundene Winkelschiene u (Fig. 6, 8 bis 10) bedingt; letztere ist in einem entsprechenden Ausschnitt u_1 des Maschinenkopfes geführt. Um den Stoffdrücker zu heben, ist oberhalb des Maschinenkopfes eine Hülse S_1 mit Griff S angebracht; dieselbe ist mit einem schraubenförmigen Ausschnitt versehen, welcher ungefähr in der Hälfte der Hubhöhe durch ein horizontales Stück unterbrochen wird. Auf der Kante dieses Ausschnittes liegt der Winkel u (Fig. 10) auf. Dreht man den Griff S so weit, bis der erste Absatz des schraubenförmigen Ausschnittes sich unter der Winkelschiene u befindet, so ist der Drückerfufs in die gewöhnliche Höhenlage gehoben;

dreht man aber den Griff weiter, so geht der Stoffdrücker so hoch, dafs die Winkelschiene ihre Führung u_1 (Fig. 9) verläfst. Hierauf kann man den Griff weiter drehen, bis u an einen Stift u_2 stöfst; dabei ist aber der Drückerfufs in die durch Fig. 9 angegebene Lage aus dem Bereich der Nadel gekommen.

Die Platten A_2 auf der vorderen und hinteren Seite der Maschine erlauben eine bequeme Einsicht in die innere Einrichtung und erleichtern eine etwaige Ausbesserung. Die untere Seite des Gehäuses A wird ebenfalls durch eine Platte geschlossen, welche in den Figuren nicht mit gezeichnet wurde. Auf der Arbeitsplatte ist der gebräuchliche Schieber angebracht, um das Schiffchen aus seiner Führung behufs Auswechslung der Spule o. dgl. zu heben.

Bildung des Stiches. Um die zur Stichbildung nöthige Stellung der Werkzeuge verfolgen zu können, sind in Fig. 24 bis 31 die verschiedenen Hauptstellungen herausgezeichnet: 1) Die Nadel steigt in einer Schraubenlinie nach oben, um der Ahle Platz zu machen. Diese steht oben und fängt an, herabzugehen. Unterdessen schiebt der Stoffrücker das Arbeitstück um einen Stich weiter. Das Schiffchen befindet sich in seiner Führung C_1 links von der Nadel. Der Greifer ist vollständig nach rechts zurückgezogen. 2) Das Weiterrücken des Arbeitstückes ist beendet; die Nadel ist in der höchsten Lage angekommen, die Ahle hat sich beim Herabgehen nach der von der Nadel verlassenen vertikalen Linie gewendet und berührt das Arbeitstück. 3) Die Ahle sticht senkrecht durch das Waarenstück, erhebt sich in gleicher Weise, bis sie aus demselben tritt und geht hierauf zur Seite, um wiederum der Nadel Platz zu machen. 4) Die Nadel bewegt sich bis in die Nähe des Arbeitstückes in einer Schraubenlinie abwärts und tritt genau in vertikaler Richtung in das von der Ahle vorgestochene Loch. 5) Ist die Nadel vollständig herabgegangen (Fig. 25), so erhebt sie sich ein wenig, um eine kleine Fadenschleife (Fig. 26) zu bilden. 6) Der Greifer K (Fig. 24) schiebt sich in die Fadenschleife und erweitert diese nach einer Seite (wie punktirt in Figur 26 angegeben) und dreht sich, wie der Pfeil Fig. 27 anzeigt. Dabei geht die Nadel hoch und der Nadelfaden kann nun leichter zu einer grofsen Schleife (Fig. 28) ausgezogen werden. Der Faden legt sich hierbei um das cylindrische Rohr des Greifers und wird durch das vom Ringe i (Fig. 29) mitgeführte Oel etwas eingeölt. 7) Der Greifer steht still und das Schiffchen wird, ohne den Nadelfaden zu berühren, durch die gebildete Schleife geschoben. 8) Das Schiffchen befindet sich im Inneren des Greifers; letzterer wird zurückgezogen, die Schleife wird dadurch frei und befindet sich in der Lücke der Schiffchenführung. 9) Der Fadenheber beginnt zu wirken und verkleinert die Nadelschleife, den Schiffchenfaden nach sich ziehend (Fig. 30). Der Greifer fängt an, sich zurück in die Stellung Fig. 25 zu drehen. 10) Der Stich ist vollendet (Fig. 31), das Schiffchen geht zurück, der Fadenheber

herab, um Faden zu geben; die Ahle bewegt sich abwärts, um ein neues Loch zu stechen u. s. w.

Diese Stellungen der Werkzeuge zur Stichbildung wiederholen sich auf diese Weise bei jeder Umdrehung der Excenterwelle *a*. Die Umdrehungszahl richtet sich natürlich nach der Beschaffenheit des verwendeten Waarenstückes und beträgt im Mittel 120, also 120 Stiche in der Minute. *Gl.*

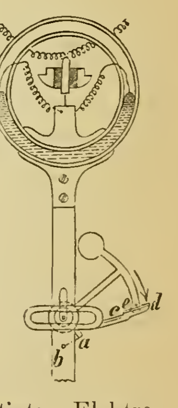
Elektrische Normaluhr von H. Grau in Kassel.

Mit Abbildungen.

Bei der in der Ausstellung zu Frankfurt 1881 vorgeführten, durch Elektricität getriebenen Uhr hat *H. Grau* in Kassel (*D. R. P. Kl. 83 Nr. 13289 vom 29. Juli 1880) die Aufgabe, ein *frei schwingendes Pendel mit constantem Antriebe* herzustellen, zu lösen gestrebt.

Am oberen Ende des zwischen dem Zifferblatt und der oberen Platte schwingenden Pendels, dicht unter der Aufhängefeder, ist ein starker Messingreif befestigt, um dessen Mittelpunkt das Pendel sich dreht. In die vordere Flachseite dieses Ringes ist eine Rinne eingedreht, in welche ein bis zur Hälfte mit reinem Quecksilber gefülltes, luftdicht verschlossenes Glasrohr eingelegt ist. Zu beiden Seiten dieses Glasrohres ist einige Millimeter oberhalb des Quecksilberspiegels ein Platindraht in solcher Weise durch die Wand des Glases gesteckt, dafs beide Drähte während der Mittellage des Pendels in das Quecksilber eingetaucht sind (vgl. Fig. 1). Schwingt das Pendel aber ein wenig nach links, so tritt der links befindliche Platinstift aus dem Quecksilber heraus, wogegen jedoch der rechts angebrachte Draht auch bei einer Pendelschwingung nach rechts das Quecksilber nicht verläfst, sondern stets in dasselbe eingetaucht bleibt. Die Pendelfeder besteht aus zwei isolirt mit einander verbundenen Stahlfederchen, wovon das eine mit dem positiven, das andere mit dem negativen Pol der Batterie, sowie auch ein jedes mit einem der erwähnten Platindrähte verbunden ist.


Fig. 1.



Bei jeder Pendelschwingung nach rechts mufs, weil beide Drähte in das Quecksilber eingetaucht sind, ein elektrischer Strom von der Batterie aus stattfinden. Dieser nun umkreist einen unterhalb des Werkes befestigten Elektromagnet, welcher seinen Anker anzieht, wodurch alsdann mittels einfacher Hebelvorrichtung ein Sperrrad um einen Zahn vorwärts geschoben wird, welches mittels der gewöhnlichen Räderübertragung die Zeiger treibt. Das Laufwerk ist so berechnet, dafs der Sekundenzeiger jedesmal,

wenn der Anker angezogen wird, um 6° vorwärts gerückt wird, und da dies bei jeder ganzen Schwingung einmal stattfindet, so springt der Zeiger von Sekunde zu Sekunde weiter, trotzdem das Pendel ein Halbsekundenpendel ist.

Auf solche Weise treibt also das Pendel mit Hilfe des elektrischen Stromes das Räderwerk, ohne mit demselben in direkte Berührung zu treten. Dem Oxydiren der Pendelfeder ist durch Vernickelung derselben vorgebeugt; ob aber die Elasticität derselben auch durch den elektrischen Strom beeinträchtigt wird, müssen wir vorläufig dahingestellt sein lassen, ebenso auch, in welcher Weise die Reibung des Quecksilbers an den Wänden des Glasrohres unter Umständen auf die Schwingungen des Pendels einwirkt.

Abweichend von der mit so grofsem Beifall aufgenommenen Anordnung der *Hipp*'schen Uhren (vgl. 1879 **234** * 375), in denen das Pendel durch sanftes Anziehen eines Elektromagnetes den nöthigen Antrieb erhält, wurde von *Grau* eine Vorkehrung getroffen, um dem Pendel alle Minuten durch einen fallenden Körper die verloren gegangene Kraft wieder zu ertheilen. Es ist zu diesem Zwecke auf der Welle des Sekundenrades auf der Strecke zwischen dem Zifferblatt und der Platte ein hufeisenförmig gebogener Hebel fest angebracht. Zwischen den Schenkeln dieses Hebels bewegt sich leicht drehend ein Arm, an dessen äufserem Ende ein sichelartiger Metallreifen befestigt ist, welch letzterer an seinem vorderen Ende einen parallel zur Radachse stehenden Stift *e* trägt, während der andere Endpunkt durch ein kleines Gewicht beschwert ist. Dieser Gewichtshebel wird mittels des hufeisenförmigen Mitnehmers von dem Sekundenrad gehoben und zwar so weit, bis der Schwerpunkt desselben ihn nöthigt, nach rechts hinüber herunterzufallen. Hierbei ergreift der kleine Arm *a* einen in der Pendelstange befestigten Stift *b*, wodurch das Pendel alsdann mit neuem Antrieb nach links getrieben wird. Dieser Vorgang findet, wie leicht einzusehen ist, alle Minuten einmal statt und während der übrigen Zeit schwingt das Pendel frei. Um nun zu verhüten, dafs der Impulshebel, wenn zur Unzeit fallend, dem Pendel einen Gegenstofs gibt, ist auf der Pendelstange die Ansatzfläche *dc* angebracht, auf welcher derselbe mittels des Stiftes *e* in solchem Falle so lange ruht, bis die Bewegung des Pendels ihm gestattet herunterzufallen. Da nun aber der Augenblick des Fallens des Antriebhebels sehr von Zufälligkeiten abhängt, sich der genaue Zeitpunkt desselben auch nie bestimmt feststellen läfst, so wird das Pendel je nach dem Fallen des Gewichthebels bald einen längeren oder kürzeren Widerstand, der durch das längere oder kürzere Aufliegen des Stiftes auf der Ruhefläche hervorgerufen wird, zu bewältigen haben. Wir sehen hier also ein Pendel, das wohl constanten Antrieb erhält, aber zu verschiedenen Zeiten auch verschiedenen Widerstand überwinden mufs.

Aufser der Aufgabe, die Zeiger zu treiben und das Pendel in seinen Schwingungen zu erhalten, hat das Laufwerk dieser Normaluhr den Zweck, die in den Stromkreis eingeschalteten Zeigerwerke mittels des galvanischen Stromes zu treiben. Zu diesem Behufe greift das Sekundenrad in ein Rad, welches die doppelte Zahnzahl hat; dasselbe dreht sich demnach in 2 Minuten 1 mal um seine Achse, welche an ihrem nach hinten verlängerten Zapfen die combinirte Contact- und Commutatorvorrichtung trägt. Diese besteht zunächst aus einem Hartgummi-Querstück *a* (Fig. 2), welches fest und unbeweglich mit dem Zapfen

Fig. 2.

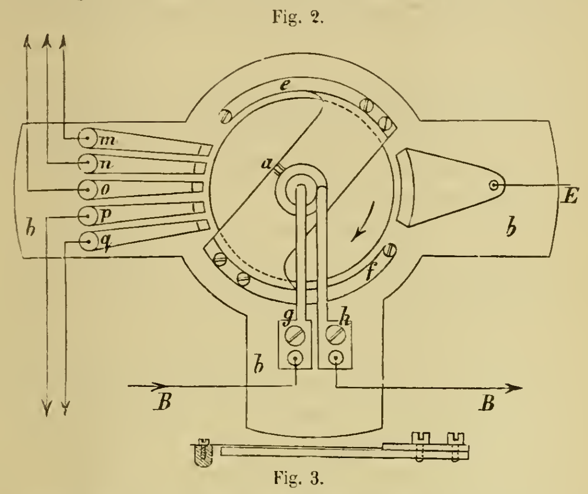


Fig. 3.

genannter Welle verbunden ist. Mit dieser Welle dreht sich das Querstück innerhalb einer kreisförmigen Ausdrehung eines auf der Platte festgeschraubten Klobens *b* aus Hartgummi. Das sich drehende Querstück *a* ist oben mit den Messingplatten *e* und *f* bekleidet, die ihrerseits durch die Contactfedern *g* und *h* und die Drähte *B* mit den Polen der Linienbatterie verbunden sind. Die kreisrunden Ansätze des Querstückes *a* tragen die Contactfedern, deren eine in Fig. 3 im Augenblick des Contactes dargestellt ist. Auf der linken Seite der isolirenden Hartgummi-Unterlage *b* sind 5 Liniencontacte *m* bis *q* angebracht, während zur Rechten der Contact für die Erdleitung *E* befindlich ist.

Wie bei der Drehung des Querstückes in der von dem Pfeil angedeuteten Richtung sowohl die Stromwendung, als auch die Contacte herbeigeführt werden, ist leicht zu verstehen.

Diese elektrische Uhr besitzt namentlich den Vortheil, dafs der nie ganz gleichmäfsige Strom nicht direkt auf das Pendel einwirkt; trotzdem beabsichtigt der Erfinder nicht, dieselbe als Normaluhr in die Praxis einzuführen, da er für solchen Zweck einen guten Gewichtsregulator für zweckmäfsiger hält. (Nach der *Zeitschrift für angewandte Elektricitätslehre*, 1881 S. 442.)

Hygroskop von O. Mithoff in Berlin.

Nach *O. Mithoff* in Berlin (D. R. P. Kl. 42 Nr. 16568 vom 18. März 1881) werden Schalen von Gänse- oder Hühnereiern mit Salzsäure behandelt, die übrig bleibende Haut wird in Seifenwasser, reinem Wasser und dann in Alkohol gewaschen, schliefslich mittels einer Lösung von Federharz in Benzin auf einer versilberten Kupfer- oder auf einer Stahlspirale befestigt. Bei Veränderung der Luftfeuchtigkeit ändert sich die Länge der Haut und die Spirale rollt sich in Folge dessen auf, bezieh. zusammen.

Als besonderen Vorzug dieses Apparates anderen gegenüber wird hervorgehoben, dafs die Metallspirale direkt zur Leitung von elektrischen Strömen, welche die Angaben des Hygroskops nach beliebigem anderem Ort übertragen, dienen könne. Das Federharz bildet dabei die Isolirschicht für den elektrischen Strom.

Referent hatte Gelegenheit, ein solches Hygroskop mit anderen vergleichen zu können, indem er dasselbe zunächst 4 Tage lang neben ein gutes Haarhygrometer von *Klinkerfues* (1879 **234** * 208) vor Regen geschützt im Freien aufhing. Dann wurden beide unter eine völlig mit nassem Filtrirpapier ausgelegte Glasglocke gestellt und da das Eihygrometer auch am anderen Tage erst 86 Proc. Feuchtigkeit anzeigte, so wurde die durchbrochene Blechhülle des Apparates völlig mit nassem Filtrirpapier verklebt; doch gelang es nicht, den Zeiger über 86,5 Proc. zu treiben. Nun kamen beide Hygrometer unter eine Glocke mit Schwefelsäure, so dafs unter und auf denselben Schalen mit reiner Schwefelsäure standen. Das Haarhygrometer stand nach 10 Minuten auf 8 Proc., nach 6 Stunden auf 0, das Eihaut-Hygrometer ging aber nicht unter 51 Proc. herunter, selbst als es 2 Tage lang unter der Glocke blieb, während nun das Haarhygrometer sich auf -1^0 einstellte. Nachfolgend die Resultate:

	Temperatur	Haarhygrometer	Eihaut-Hygrometer
Im Freien	17°	72 Proc.	71 Proc.
Desgl.	15	96	84
Desgl.	18	89	83
Desgl.	21	58	64
Ueber Wasser	15	96	86
Ueber Schwefelsäure	14	—1	51

Danach scheint die übrigens keineswegs neue Verbindung von hygroskopischer Haut mit Metallspirale nicht glücklich gewählt (vgl. 1879 **234** 47). *F.*

Ueber Neuerungen im Hüttenwesen.

Mit Abbildungen auf Tafel 31.

(Patentklasse 40. Fortsetzung des Berichtes S. 333 dieses Bandes.)

Zur Darstellung von Zink.

F. Lürmann in Osnabrück (*D. R. P. Nr. 17030 vom 20. Januar 1881) empfiehlt die Verwendung der *Gröbe-Lürmann*'schen Generatoren (1881 **240** * 196) für *belgische Zinkdestillröfen*. Die Brennstoffe gelangen von den Entgasungsräumen *A* (Fig. 1 bis 5 Taf. 31) in die unter den Zinköfen liegenden Vergasungsräume *B*, welche mit Rost *b* für Luftzuführung und Schlackenabführung, sowie mit durch Wasser gekühltem Balken *c* und Schlitz *d* für falschen Rost versehen sind. Die Oeffnungen *s* dienen zur Beobachtung der Kokeshöhe im Generator *B*. Die Feuergase steigen in den mit Destillirröhren besetzten Räumen *D* auf, werden gezwungen, in dem mittleren Raume *E* abwärts zu gehen, entweichen durch Kanal *e* und *n*, erhitzen den Vergasungsraum *A* und den zum Betrieb des Beschickungsapparates verwendeten Dampfkessel *K* und entweichen durch *Z* in den Schornstein. Die erforderliche Verbrennungsluft wird in den Kanälen *o* vorgewärmt.

Nach einem weiteren Vorschlage steigen die Verbrennungsgase in einem inneren gemeinschaftlichen Raume auf, senken sich an beiden Seiten, um nach Erhitzung der Entgasungsräume in den Schornstein zu entweichen.

Bei der Anordnung Fig. 6 bis 8 Taf. 31, liegen die Entgasungsräume *A* über den Zinköfen und die gemeinschaftlichen Vergasungsräume *B* in der Mitte dazwischen. Die Gase gehen durch Kanal *g* in den ersten Raum *C* mit Reductionsröhren, um daselbst unvollständig zu verbrennen, so dafs hier hauptsächlich die Eigenwärme der Gase wirkt. Bei dem Austritt der Gase in den zweiten Raum *D* für Reductionsröhren kann bei *m* oder auch schon vorher durch Abhitze im Kanal *o* erwärmte Luft zur vollständigen Verbrennung der Gase zugeführt werden. Die Verbrennungsgase gelangen aus dem Raum *D* in den von diesem durch das Gewölbe *f* abgeschlossenen Raum *G* und aus diesem durch die Schlitze *e* in die Kanäle *n*, welche die Entgasungsräume umgeben. Die Gase gehen dann durch Kanal *r* in einen Lufterhitzungsapparat und schliefslich in den Schornstein *E*.

Wie *Lürmann* ferner ausführt, bieten die Zinköfen der Heizung, besonders mit Gas, und der gleichmäfsigen Vertheilung der Wärme besondere Schwierigkeiten, weil die Ausnutzung der Wärme entgegen der Einrichtung anderer Wärmeverbrauchsorte in einer grofsen senkrechten Ausdehnung derselben stattfinden mufs und weil, veranlafst durch die Art des Betriebes der Zinköfen, immer sehr bedeutende Undichtheiten

der Vorderwand des Ofens vorhanden sind. Die Spannung der Verbrennungsprodukte oder der Druck im Inneren des Ofens ist deshalb oben im Ofen um mehrere Millimeter der Wassersäule gröfser als unten im Ofen. Der verschiedene Druck im Ofen und die in Folge dessen von aufsen eintretende Luft machen es unmöglich, bestimmte Mengen Verbrennungsluft an bestimmten Stellen und in den verschiedenen Höhen so einzuführen, dafs eine allmähliche Verbrennung, also gleichmäfsige Vertheilung der Wärme zu erreichen ist. Die gleichmäfsige Erwärmung ist aber für den Zinkreductionsprozefs und für die Leistung des Ofens in jeder Beziehung um so wichtiger, als alle die vielen Röhren oder Muffeln eines Ofens dieselbe Beschickungsmenge in derselben Zeit verarbeiten sollten.

Um diese Mängel möglichst zu beseitigen, sind in der durch Fig. 9 bis 12 Taf. 31 veranschaulichten Construction der Zinköfen die Gas- und Lufteintritte *e* und *c* unten und oben im Ofen angeordnet. Die Generatorgase treten aus dem Vergasungsraume *B* durch Kanal *g* in den mit Schieber *h* versehenen Schacht *q* und gelangen von den Kanälen *m* aus durch Oeffnungen *e* in den Ofen, so dafs hier die Zugrichtung von oben und von unten nach der Mitte hin geht. Um ferner die der Abkühlung am meisten ausgesetzte Vorderwand heifs zu halten, werden die Verbrennungsgase durch Röhren *w* der mittleren Reihe abgezogen. Die Verbrennungsgase aus dem oberen Theile des Ofens gehen durch diese Röhren *w* in den Kanal *n*, um die Entgasungsräume *A* herum und durch die Abhitzekammern *v* des oberen Lufterhitzers bei *r* zum Schornstein. Entsprechende Röhren führen die Gase aus dem unteren Theile des Ofens um die Entgasungsräume zum Schornstein. Dadurch soll erreicht werden, dafs der Gasdruck im Ofen überall gleich ist. Die Verbrennungsluft geht durch die Lufterhitzer *o* in die Kanäle *a*, um bei *c* in den Ofenraum zu treten. In Folge dessen soll die Erwärmung dieser Oefen gleichmäfsiger als diejenige der bisherigen Oefen sein.

Zu gleichem Zweck kann man den Zug auch in folgender Weise umkehren lassen. Wenn der obere Gasschieber *h* geschlossen, der untere geöffnet ist, treten die Gase nur in den unteren Kanal *m*, brennen von unten nach oben durch den Ofen, die Verbrennungsprodukte treten in den oberen Gaskanal *m*, welcher nun Abhitzekanal ist und an seinen äufsersten Enden mit dem oberen Abhitzekanal *r* in Verbindung steht. Diese Verbindungen sowie diejenige der Abhitzekanäle *r* mit dem Schornstein sind durch Schieber abzuschliefsen. Diese Schieber können gufseiserne, mit Wasser gekühlte sein; wird der obere Schieber *h* geöffnet und werden die entsprechenden Schieber in *m* und *r* geöffnet bezieh. geschlossen, so brennt das Gas von oben nach unten durch den Ofen.

Zur *Raffination von unreinem Zink* wird nach *W. Merton* in Frankfurt a. M. (*D. R. P. Nr. 17521 vom 30. Januar 1881) das rohe Zink in einem Flammofen bei Rothglut geschmolzen und zunächst auf gewöhn-

lichem Wege das beigemengte Blei entfernt. Hierauf wird mittels einer eisernen, unten durchlöcherten Röhre in das flüssige Metall Schwefel eingeleitet, wobei die Röhre hin- und herbewegt wird. Dadurch sollen die das Zink verunreinigenden Metalle als Schwefelverbindungen abgeschieden und dann mittels Löffel abgeschöpft werden. Das Zink wird nun aus Retorten *P* (Fig. 13 und 14 Taf. 31) destillirt, welche durch vom Generator *G* aus durch Kanäle *i* zugeführte Gase erhitzt werden. Die erforderliche Luft wird in den Kanälen *o* vorgewärmt, die Verbrennungsgase entweichen durch Kanäle *s* und *n* zum Schornstein. Das mit Wasserkühlung versehene Condensationsrohr *a* führt nach dem Behälter *B*. Die darin befindliche Scheidewand *x* hat am vorderen Ende zunächst der Ausmündung des Rohres *a* einen überhängenden Schirm, um etwaige, aus *a* kommende flüssige Zinktropfen aufzufangen und nach dem Boden des Behälters zu leiten. Diese Wand ist zum Zweck der Abkühlung von aufsen mit doppeltem Boden versehen, damit sich auf ihrer kühlen Oberfläche flüchtige Verunreinigungen absetzen können, welche unten durch eine Oeffnung entfernt werden. Am Boden von *B* befindet sich ein Zapfloch zum Ablassen des flüssigen Zinkes.

Bei der Destillation werden nun die Retorten von *A* aus zur Hälfte mit dem durch Schwefel theilweise gereinigtem Zink gefüllt. Das vorn mit Glimmerfenster versehene Rohr *v* wird vorgeschoben, so dafs es die Mündung des Condensationsrohres *a* deckt und den Behälter *B* abschliefst, um die zunächst überdestillirenden Verunreinigungen, z. B. Cadmium, Antimon, Quecksilber, Schwefel u. dgl., abzuführen. Zinkstaub und Zinkoxyd setzen sich dann auf der abgekühlten hohlen Wand *x* ab und werden durch das obere Zapfloch entfernt. Sobald das Rohr *a* rothglühend wird, geht nur Zink über und mufs dann das Condensationsrohr gekühlt werden. Die Zweigröhren *r* sollen dabei den Weg für die Dämpfe verlängern.

Das in *B* gesammelte Zink wird dann in den Löffel *I* (Fig. 15) der aus Zink hergestellten Giefsmulde abgelassen und fliefst durch den bei *g* mit einem eingehängten Abschäumer versehenen Hals *c* nach der Hauptform *D*, welche in dem Wassergefäfs *V* hängt.

Zur *Herstellung von Zink mittels Elektricität* wird nach *L. Létrange* in Paris (Oesterreichisches Patent vom 12. November 1881) die Zinkblende bei mäfsiger Temperatur geröstet, um das Schwefelzink in schwefelsaures Zink zu verwandeln und so wenig Schwefel als möglich in die Atmosphäre gelangen zu lassen. Die erhaltene Masse wird in Auslaugegefäfsen *A* (Fig. 16 Taf. 31) systematisch mit Wasser oder Lauge aus früheren Prozessen ausgezogen. Die gesättigte Zinksulfatlösung sammelt sich in den Behälter *B*, um von hier aus den Zersetzungsbehältern *C* zuzufliefsen. In diesen befinden sich als Kathoden dünne Zinkplatten, denen als Anode eine Kohlenplatte *c* gegenüber steht. Die in Folge der Ablagerung von metallischem Zink frei gewordene

Schwefelsäure soll sich auf der specifisch schweren Salzlauge sammeln und von hier durch Oeffnungen *o* in dem Mafse abfliefsen, als neue Salzlösung durch Rohre *d* auf dem Boden der Gefäfse *C* geführt wird. Die abfliefsende saure Flüssigkeit wird mittels Pumpe *P* in den Behälter *R* gehoben, um weiter verwendet zu werden.

Sollen reine Galmeierze oder Zinkoxyde verarbeitet werden, so löst man diese in dem Behälter *C* selbst auf. Zu diesem Zweck braucht man aufser dem Motor und der Elektricität erzeugenden Maschine nichts als zwei unter einander verbundene Gefäfse, von denen das eine zur Aufnahme der mit dem anzugreifenden Material umgebenen Anode, das andere zur Aufnahme der Kathode bestimmt ist, auf welcher sich das gefällte Zink sammelt. Der eine der Behälter kann in dem anderen stehen und aus einer porösen Masse, wie Porzellan, Steinzeug, Terracotta oder Gewebe, bestehen, um ein Verunreinigen des gefällten Zinkes durch das Mineral zu verhindern.

Ueber Cement und dessen Verwendung.

(Fortsetzung des Berichtes S. 381 d. Bd.)

Die *russischen Normen* lassen nach *Böhme* 2 verschiedene Normalsandsorten zu und zwar regelmäfsig für sämmtliche Proben einen groben Sand, welcher durch Absiebung auf 60, 120 und 240 Maschen für 1^{qc} dadurch erhalten wird, dafs der Rückstand auf 60 Maschen ausgeschlossen wird, dagegen die Rückstände auf 120 und 240 Maschen zu gleichen Theilen gemischt werden. Daneben wird auch ein feiner Sand benutzt, welcher durch Absiebung auf 240, 400 und 900 Maschen hergestellt wird, indem der Rückstand auf 240 Maschen ausgeschlossen wird, während die Rückstände auf 400 und 900 Maschen zu gleichen Theilen gemischt werden. Die Verwendung des feinen Normalsandes wird dadurch begründet, dafs es in Rufsland Baustellen gibt, wo eben nur ganz feiner Sand zu haben ist (vgl. *Wagner's Jahresbericht*, 1881 S. 535).

Mit Rücksicht auf die lebhafte Ausfuhr deutscher Cemente nach Rufsland, welche dort jetzt nach den russischen Normen zu beurtheilen sind, erschien es geboten, das Verhalten deutscher Cemente den russischen Normen gegenüber kennen zu lernen. *Böhme* erhielt zu diesem Zweck von dem Direktor der russischen Prüfungsanstalt, *Belelubsky* in St. Petersburg, russischen Normalsand beider Gattungen und von 12 deutschen Cementfabrikanten 12 verschiedene Cemente, welche er auf Abbindezeit, Temperaturerhöhung, Mahlung, Volumenbeständigkeit, sowie auf Zugfestigkeit des reinen Cementes nach 7 und 28 Tagen und eines Mörtels aus 1 G.-Th. Cement und 3 G.-Th. Normalsand für russischen feinen Normalsand mit 14 Proc. Wasser und für russischen groben Normalsand mit 12 Proc. Wasser nach 2, 7 und 28 Tagen, ferner für

Tabelle I.

Marke	Gewicht von 1l reinen Cement eingerüttelt [1]	Für syrupartige Consistenz brauchte reiner Cement an Wasser	Wasser im reinen Cement beim Abbinden auf Glas	Abgebunden in Stunden	Temperatur-Erhöhung	Beim Probenmachen war die Temperatur der Luft	Temperatur des Anmachewassers	Feuchtigkeit der Luft	Mahlung auf Maschen für 1 qc Rückstände 900	5000	Wasser in den Proben für reinen Cement	Zugfestigkeit Reiner Cement nach Tagen 7	28	Zugfestigkeit in k auf 1 qc, Mittel aus je 5 Versuchen: 1 G.-Th. Cement 3 G.-Th. russ. feiner Normalsand 14 Proc. Wasser 2	7	28	1 G.-Th. Cement 3 G.-Th. russ. grober Normalsand 12 Proc. Wasser 2	7	28	1 G.-Th. Cement, 3 G.-Th. preufsischer Normalsand. Bei E 10,5 Proc., » F 11 » sonst 10 Proc. Wasser 2	7	14	28	Marke
	k	%	%					%	%	%	%													
A	1,832	32,5	29,5	2 bis 2,5	6,1°	16,0°	10,6°	67	11	38	35,5	51,54	56,40	4,11	8,87	12,11	4,66	10,47	13,39	7,38	13,93	16,27	18,97	A
B	1,913	35	32	8 „ 9	3,8	15,3	10,5	69	6	32	38	47,18	57,40	3,53	7,96	10,53	4,13	8,49	11,99	6,30	14,28	15,71	17,51	B
C	1,622	38	35	5 „ 6	1,2	17,8	9,6	68	2	14	41	34,40	40,46	2,42	6,81	11,53	3,99	8,78	15,07	6,66	14,49	18,85	20,76	C
D	1,872	33	30	2 „ 2,5	5	16,5	10,8	70	6,6	28	36	54,78	60,82	3,66	6,33	11,61	4,79	9,41	13,02	6,94	16,44	18,79	22,30	D
E	1,623	37	34	7 „ 8	2,2	15,7	10,2	68	1,2	12	40	41,82	50,02	4,82	8,64	12,82	5,23	10,77	14,97	7,58	14,91	21,79	24,03	E
F	1,546	41	38	7 „ 8	1,4	18,0	11,3	67	4,4	16	44	29,25	39,85	2,98	5,30	9,51	3,09	6,10	11,36	4,13	10,42	15,57	17,28	F
G	1,771	35	32	6 „ 7	1,5	17,5	11,0	67	2,2	8	38	68,30	74,70	6,55	15,03	18,64	7,06	16,31	19,93	11,78	24,91	25,97	30,62	G
H	1,683	33	30	6 „ 7	2,0	15,5	10,4	70	3,2	16	36	53,23	62,84	4,42	9,80	15,35	6,21	11,06	17,36	8,02	18,96	22,39	25,53	H
I	1,721	36	33	10 „ 11	3,8	17,0	11,2	66	16,8	32	39	43,66	60,69	5,39	8,03	11,45	5,99	9,40	13,19	9,36	15,49	18,99	21,71	I
K	1,958	33	30	7 „ 8	1,4	15,2	10,6	66	9,2	32	36	46,31	64,23	4,34	8,27	12,22	5,78	9,72	13,22	7,97	17,83	19,21	21,61	K
L	1,954	33	30	6 „ 7	1,5	17,6	11,0	67	8,4	32	36	43,91	61,19	3,62	6,28	9,91	4,37	7,61	11,23	6,17	13,02	15,49	18,61	L
M	1,768	34	31	5 „ 5,5	1,8	17,5	10,8	67	4,6	24	37	38,72	49,42	3,58	6,80	9,94	4,13	8,91	13,03	6,51	14,92	19,51	21,89	M

[1] Es wog im Mittel aus je 5 Versuchen im eingerüttelten Zustande:
1l feiner russischer Normalsand 1,555k
1l grober „ „ 1,598
1l preufsischer „ 1,562.

preufsischen Normalsand mit 10 Proc. Wasser nach 2, 7, 14 und 28 Tagen untersuchte. Die Mittelwerthe dieser Untersuchungen sind in Tab. I S. 457 zusammengestellt.

Aus den Mittelwerthen für die Zugfestigkeiten 7 und 28 Tage alter Mörtel aus 1 G.-Th. Cement und 3 G.-Th. Normalsand ergeben sich nun, wenn man mit Z_7 und Z_{28} die Zugfestigkeiten nach 7 bezieh. 28 Tagen und mit R_f den feinen, R_g den groben russischen Normalsand und mit P den preufsischen Normalsand bezeichnet:

$$Z_7 = \frac{\Sigma}{12} \begin{cases} R_f : P = 6{,}172 : 12 = 0{,}514 \\ R_g : P = 7{,}287 : 12 = 0{,}607 \\ R_f : R_g = 10{,}015 : 12 = 0{,}835 \end{cases}$$

und hieraus folgen abgerundet für die 7-Tag- bezieh. für die 28-Tag-Zugfestigkeiten nachstehende Verhältnisse:

	Z_7		Z_{28}
$R_f =$	$0{,}52\ P$	bezieh.	$0{,}56\ P$
$R_g =$	$0{,}61\ P$	„	$0{,}64\ P$
$R_f =$	$0{,}84\ R_g$	„	$0{,}87\ R_g.$

Das Verhältnifs der $\frac{\text{28-Tag-Zugfestigkeit}}{\text{7-Tag-Zugfestigkeit}} = \frac{Z_{28}}{Z_7}$ findet sich zu $Z_{28} R_f = 1{,}52\ Z_7\ R_f$ und $Z_{28}\ R_g = 1{,}46\ Z_7\ R_g$ und $Z_{28}\ P = 1{,}39\ Z_7\ P$.

Man ersieht nun, dafs die aufgestellten Beziehungen in den Stand setzen, die für langsam bindende deutsche Cemente ermittelte Zugfestigkeit für 7 bezieh. 28 Tage alte Normenproben ziemlich schnell die russischen Normen zu finden und auch umgekehrt. Ebenso ist die Ableitung der betreffenden Normenzugfestigkeiten für feinen russischen Normalsand leicht zu bewirken. Die zuletzt angegebenen Beziehungen dienen zur Herleitung eines Ueberschlages für zu erwartende 28-Tag-Normenzugfestigkeiten aus den 7-Tag-Ergebnissen, wobei allerdings zu berücksichtigen ist, dafs diese Beziehungen nicht für jeden langsam bindenden Cement vollen Anspruch auf Genauigkeit machen können, indem die 12 Werthe, aus welchen sie als Mittelwerth gezogen wurden, unter sich und namentlich bei den Quotienten für Z_7 in einigen Fällen etwas schwanken.

Einflufs der Menge des Wasserzusatzes bei Ermittelung der Bindezeit des Cementes. Nach *Heintzel* ergab ein Cement, mit 33 1/3 Proc. Wasser angemacht, eine Bindezeit von 9 1/4 Stunden, mit 30 Proc. 7 1/4 Stunden, mit 26,5 Proc. 4 Stunden, mit 23,3 Proc. 37 Minuten und mit 20 Proc. 4 Minuten. Nun sagen die Normen zwar, dafs man einen steifen Brei machen und der gegossene Kuchen an den Rändern dünn ausfliefsen soll. Die dadurch bestimmte Menge Wasser kann aber wechseln. Die Verschiedenheit wird bei 3 Procent mehr oder weniger Wasser schon so grofs, dafs während der Mörtelbrei noch gleich schlank aus der Kelle herausgeht und der Kuchen noch nicht auffallend dickere oder dünnere Ränder zeigt, die Abbindezeiten schon bedeutend abweichen. Nur wenn die Menge des Anmachewassers vorher bestimmt ist, wird man an 2 Orten bei demselben Cement dieselbe Abbindezeit finden.

Die Schwierigkeiten, eine bestimmte Menge Wasser fest zu stellen, liegen nach *H. Delbrück* bekanntlich darin, dafs die Cemente ganz verschiedener Mengen Wasser bedürfen, um gleichmäfsig flüssig zu sein. Der Werthmesser des Wasserzusatzes kann also nicht im Gewicht gesucht werden, sondern wir müssen noch einen Flüssigkeitsmesser gewissermafsen erst erfinden, welcher eine gleichmäfsige Flüssigkeit des Cementbreies ermöglicht.

Nach *A. Bernoully* dürfte die Construction eines solchen Flüssigkeitsmessers seine Schwierigkeiten haben; auch die Bestimmung, was syrupartige Consistenz ist, erscheint nicht leicht. Man kommt wohl am einfachsten dadurch zu einem Resultat, dafs man die Proben mit einem Ueberschusse von Wasser anmacht, welcher für alle Verhältnisse genügt, z. B. $33\frac{1}{3}$ Proc. Wasser, und danach die Bindezeiten bestimmt; so hat man wenigstens stets bestimmte Verhältnisse, die unter einander in Vergleich zu ziehen sind. Bei der Bestimmung der Bindezeit ist weiter zu beachten die Verdunstung des Anmachewassers, welche speciell in der Sommerzeit bei flach ausgegossenen Proben sehr mitspricht. *Bernoully* macht daher seine Proben auf Abbinden stets in einem kleinen, mehr hohen, als breiten Glase an und schliefst dadurch die Verdunstung aus.

Dyckerhoff hält dieses Verfahren nicht für richtig; denn, wenn man den Cement von der Luft abschliefst, so entspricht dies nicht der Praxis und er bindet auch anders ab.

Herzog hat bei Anfertigung einer grofsen Platte eine ganz bedeutende Temperaturerhöhung wahrgenommen und wurde daher die Temperaturerhöhung bestimmt, welche der Cement beim Abbinden ergibt.

Der hierzu verwendete Cement hatte eine Temperatur von $13{,}4^0$, das Wasser eine solche von $13{,}6^0$ und nach dem Einrühren zeigte der Brei eine solche von $14{,}0^0$. Nach 15 Minuten war das Thermometer auf $15{,}2^0$ gestiegen, nach 30 Minuten zeigte dasselbe $15{,}0^0$, nach 1 Stunde 30 Minuten $14{,}0^0$ und nach 3 Stunden 30 Minuten $13{,}0^0$, worauf es stehen blieb. Die gröfste Temperatursteigerung betrug daher 1,6 bis $1{,}8^0$. Erwähnt sei noch, dafs die Abbindezeit des Cementes etwa 7 Stunden betrug. Zur Aufklärung der bei dem Stampfen der Platte beobachteten bedeutenden Temperatursteigerung wurden nun Versuche gemacht mit Cement, welcher mit so viel Wasser durchgearbeitet war, dafs er wie frisch gegrabene Erde zusammenballte. Derselbe wurde in zwei vorhandene hölzerne Kästen von Würfelform von 10 und 20^{cm} Seite eingeschlagen und hierbei die Temperaturerhöhung im Inneren der Formstücke von Zeit zu Zeit bestimmt. Es wurden bei dem Würfel von 10^{cm} Seite etwa 9^k Cement von $13{,}5^0$ mit dem benöthigten Wasser von $13{,}5^0$ angemacht und eingestampft.

Gleich nach dem Einstampfen war die Temperatur des Cementwürfels $16{,}0^0$
nach 30 Minuten 17,0
„ 1 Stunde 10 Minuten 17,5
„ 4 Stunden 18,0

nach 5 Stunden	$18,5^0$
„ 5 „ 50 Minuten	20,0
„ 6 „	23,5
„ 6 „ 5 Minuten	26,0
„ 6 „ 30 „	27,0
„ 6 „ 45 „	29,0
„ 7 „ war das Maximum erreicht =	$29,5^0$.
Das Thermometer fing jetzt an zu fallen und zeigte nach 8 Stunden wieder	$26,0^0$.

Bei dem Würfel von 20^{cm} Seite waren etwa 32^k Cement von $13,4^0$ mit Wasser von $13,6^0$ zur Verwendung gekommen:

Gleich nach dem Einstampfen betrug die Temperatur	$19,0^0$
nach Verlauf von 1 Stunde 30 Minuten	20,5
„ 2 Stunden 30 Minuten	22,0
„ 3 „ 30 „	22,5
„ 4 „ 30 „	24,0
„ 5 „	32,0
„ 5 „ 30 Minuten	38,0
„ 6 „ 30 „	43,5
„ 7 „	44,0
„ 7 „ 30 Minuten	44,0
„ 8 „	45,0
„ 8 „ 30 Minuten war das Maximum erreicht =	45,5
„ 9 „ 30 „ war die Temperatur gesunken auf	45,2
„ 10 „ 30 „ „ „ „ „ „	45,0
„ 11 „ . . . . „ „ „ „ „	44,5
„ 11 „ 30 Minuten „ „ „ „ „	$44,0^0$

u. s. f.

Es war bei dem Würfel von 10^{cm} Seite die Temperatur der Mischung um $16,0^0$ und bei dem Würfel von 20^{cm} Seite die Temperatur der Mischung um $32,0^0$ beim Abbinden gestiegen, d. h. die Temperatursteigerung in beiden Würfeln verhält sich wie 1:2, d. h. wie die Würfelseiten.

Bekanntlich wird bei vielen Submissionsbedingungen vorgeschrieben, dafs der Cement beim Abbinden keine gröfsere Temperaturerhöhung zeigen darf als höchstens 3 bis 5^0. Ist nun die Menge des zu solcher Bestimmung zu verwendenden Cementes nicht genauer angegeben, so können bei Verwendung grofser Mengen die gröfsten Zahlen erhalten und untadelhafte Cemente als unbrauchbar beanstandet werden.

Anfertigung der Normenproben. A. Bernoully bespricht die Angriffe *Erdmenger*'s auf die Normen, welcher ihnen den Vorwurf macht, dafs sie die Individualität der einzelnen Cemente nicht genügend berücksichtigen und die Prüfung mehr den langsam bindenden Cementen entsprechend behandeln. Er macht namentlich den Vorschlag, dafs beim Prüfungsverfahren nicht 10 Proben auf einmal, sondern nur je 4 angemacht und dafs die Proben mit festem Trockengewicht von 140^g eingeschlagen werden sollen.

Es ist richtig, dafs bei schnell bindenden Cementen die Zeit, welche 10 Probekörper zum Anmachen erfordern, eine zu lange ist. Vom Zumischen des Wassers zum Cement bis zum Einklopfen der Proben vergeht, speciell bei ungeübter Hand, immerhin eine Zeit von 10 Minuten.

Bindet ein Cement schon in dieser Zeit ab, so müssen die Sandproben dadurch geschädigt werden. Schlägt man von einem solchen Cement 10 Proben hinter einander ein und vergleicht die gefundenen Festigkeitszahlen, so wird man sehen, dafs die späteren Proben zurückgehen, also beim Anmachen verdorben sind. Bei einer kommenden Revision der Normen könnte dieser Punkt in Rücksicht auf schnell bindende Cemente wohl bemerkt werden. Langsam bindende Fabrikate werden dadurch nicht geschädigt und schnellere vor Nachtheil bewahrt.

Bezüglich der zweiten von *Erdmenger* vorgeschlagenen Abänderung, die Proben nicht wie bisher frei einschlagen zu dürfen, gleichgültig, wieviel Masse in die einzelnen Formen eingeht, sondern die Probekörper mit einem festen Trockengewicht anzumachen, ist bekannt, dafs eine fest eingeschlagene Probe, welche mehr Masse in sich hat, höhere Festigkeit gibt als eine lockere Probe. Solche Unterschiede, welche 5 bis 10g auf 100g Trockengewicht mehr oder minder betragen, können theils absichtlich durch übermäfsiges Einschlagen hervorgerufen werden, theils haben sie ihren Grund in einer Flüchtigkeit und Ungenauigkeit des Prüfenden. Es sind die Unterschiede, welche bei der Prüfung der Cemente nach den Normen an verschiedenen Stellen und von verschiedener Hand vorkommen, zumeist auf diesen Grund zurückzuführen. Auszuführen ist die Anfertigung der Probekörper mit festem Trockengewicht ganz leicht. Sollen 4 Proben z. B. je 140g Trockengewicht haben, so wiegt man 140g Cement ab, nimmt hierzu 3 mal 140g Sand, setzt darauf 10 Proc. oder 56g Wasser zu und mischt die Masse durch. Man legt die 4 Formen neben einander, füllt je einen Löffel in dieselben ein, drückt die Masse mit dem Finger an, füllt den 2. und 3. Löffel nach und vertheilt die Masse gleichmäfsig, so dafs sie genau in die 4 Formen hineingeht. Mit einem Pinsel wird das Ueberschüssige zusammen gefegt, gleichfalls auf die Formen vertheilt und eingedrückt bezieh. eingeklopft.

Dieses Verfahren hat den Fehler, dafs die Mörtelausgiebigkeit der einzelnen Cemente eine so verschiedene ist, dafs die Formen auch bei ganz richtiger Arbeit in ungleicher Weise gefüllt werden. Das ungleiche Verhalten der Cemente in dieser Beziehung kann zwar verschiedene Ursachen haben; im Allgemeinen dürften jedoch hart gebrannte, langsam bindende Cemente, welche weniger Wasser erfordern, die Formen ungenügend füllen, so dafs das Einklopfen und Andichten der Proben nach dem zeitigen Prüfungsverfahren fortfällt. Leicht gebrannte, schnell bindende Cemente hingegen, welche mehr Wasser erfordern, werden mehr Mörtel ergeben und kaum in die Formen hineingehen, so dafs man längere Zeit schlagen mufs, um die Formen abstreichen zu können. Die ersteren langsam bindenden Cemente werden also offenbar durch das *Erdmenger*'sche Prüfungsverfahren geschädigt, wohingegen die schnell bindenden Cemente gefördert werden. Den langsam bindenden Cementen würde vielmehr ein Trockengewicht von 145g entsprechen,

wohingegen für schnell bindende Cemente 135g genügen könnten. Nicht zu vergessen ist ferner, dafs bei den Normen in dem festen 10procentigem Wasserzusatz schon ein Correctiv für die Ungleichheit der Prüfungsverhältnisse zwischen schnell und langsam bindenden Cementen liegt. Langsam bindende Cemente könnten mit weniger Wasser auskommen, werden sich also nicht so fest einschlagen wie die schnell bindenden Cemente, welche beim Einschlagen mehr Widerstand geben und festest einzudichten sind.

Um nun ein Bild davon zu geben, welchen Einflufs das eine und andere Prüfungsverfahren auf die Festigkeitsresultate ausübt, prüfte *Bernoully* 9 Cemente aus den verschiedensten Gegenden Deutschlands, deren Bindezeit für einen Zusatz von 33 $^1/_3$ Proc. Wasser bestimmt wurde. Die Proben wurden vor dem Zerreifsen abgetrocknet und gewogen und stehen in folgender Tabelle II die betreffenden Gewichte (g) über den

Tabelle II.

Probe	Siebrückstände auf dem		1l lose geschüttet wog	Bindezeit mit 33 $^1/_3$ % Wasser	Die Form war bei Erdmenger's Probe gefüllt		Die Proben wogen nach 7 Tagen und hatten eine Festigkeit			Die Proben wogen nach 28 Tagen und hatten eine Festigkeit		
	900-Maschensieb	5000-Maschensieb					rein	3 Th. Sand nach den Normen	3 Th. Sand nach Erdmenger	rein	3 Th. Sand nach den Normen	3 Th. Sand nach Erdmenger
1	1,60	13,00	1,030	über 10 St.	ganz	g	151,6	160,7	152,6	153,3	158,8	154,6
						f	42,6	16,6	15,4	44,5	21,2	18,3
						t	—	—	—	125,0	144,5	139,0
2	0,40	10,20	1,100	etwa 10 St.	ganz	g	154,0	157,5	152,1	153,6	158,5	151,7
						f	32,7	12,5	10,7	36,4	15,8	15,9
						t	—	—	—	124,5	144,5	137,7
3	5,80	24,00	1,215	etwa 10 St.	schwach	g	153,9	153,6	151,3	156,5	157,4	153,0
						f	39,0	11,9	11,5	49,4	19,3	20,3
						t	—	—	—	127,2	143,0	138,7
4	11,00	24,80	1,210	etwa 2 $^1/_2$ St.	ganz	g	160,6	153,7	152,2	159,7	155,5	153,6
						f	33,7	11,6	11,8	38,8	15,2	15,0
						t	—	—	—	130,2	140,0	138,7
5	5,50	24,00	1,260	etwa 8 St.	schwach	g	166,3	159,0	152,7	165,3	158,5	153,0
						f	40,0	11,1	10,0	44,6	16,2	14,7
						t	—	—	—	135,3	145,0	138,0
6	1,20	7,50	1,075	4 St.	schwach	g	148,5	159,0	150,8	151,6	159,7	153,2
						f	21,9	10,9	10,5	36,0	20,4	17,8
						t	—	—	—	134,2	144,7	138,0
7	9,50	28,20	1,260	etwa 10 St.	stark	g	151,5	155,3	152,2	153,7	153,7	154,2
						f	26,3	8,6	9,5	42,3	12,9	13,2
						t	—	—	—	133,0	137,5	137,2
8	14,20	21,50	1,240	etwa 10 St.	stark	g	153,3	152,2	151,7	156,7	155,7	153,7
						f	23,6	7,8	8,5	35,3	11,5	12,3
						t	—	—	—	126,5	139,5	138,7
9	7,50	16,50	1,240	$^1/_3$ St.	stark	g	156,7	152,1	153,5	158,7	154,5	155,5
						f	21,5	4,7	4,6	31,1	7,8	8,2
						t	—	—	—	129,0	137,0	138,0

Festigkeitszahlen (f). Die 28-Tage-Proben wurden ferner rein, sowie mit 3 Th. Sand zur Controle des Trockengewichtes (t) geglüht. Die Cemente sind nach der Festigkeit geordnet, welche die Sandproben nach der Normenprüfung in 7 Tagen zeigten.

Leider waren die Cemente überwiegend langsam bindend, so dafs der Unterschied zwischen ihnen und den schnell bindenden nicht so scharf hervortritt. Immerhin ist jedoch zu ersehen, dafs die Festigkeit der ersteren durch das *Erdmenger*'sche Verfahren leidet, wohingegen dies bei den schneller bindenden Cementen eher umgekehrt der Fall ist. Einige der Cemente, z. B. Probe 7 und 8 waren nur künstlich langsam bindend gemacht und sind so die Unregelmäfsigkeiten der Versuchsreihe zu erklären. Immerhin ist der Unterschied zwischen der Prüfung nach den Normen und dem *Erdmenger*'schen Verfahren kein allzu grofser. Der beste und schlechteste Cement charakterisirt sich nach der einen wie nach der anderen Methode in gleicher Weise und weichen nur die Zwischenglieder ab.

Erdmenger will den Werth seiner Veränderung speciell darin sehen, dafs Fehler von ungeübter Hand dadurch mehr vermieden werden. *Bernoully* hat diese Ueberzeugung bei seinen Versuchen nicht gewinnen können und scheinen die Fehler, welche aus ungleichem Gewicht und ungenauem Andichten der Proben stammen können, nach dem einen wie dem anderen Verfahren gleich zu sein. Einen Grund, die mit vieler Mühe geschaffenen, von der Regierung und den Behörden angenommenen und zur allgemeinen Gültigkeit erhobenen Normen abzuändern, kann man also in den *Erdmenger*'schen Vorschlägen nicht ersehen.

Erdmenger behauptet, dafs Probekörper, nach dem Einschlageverfahren der Normen durch verschiedene Personen hergestellt, bei demselben Cement leicht stark abweichende Festigkeitszahlen liefern, weil dieselben verschieden dicht ausfielen, und verlangt nun, dafs man an verschiedenen Stellen mit dem Cement Probekörper von gleichem Gewicht herstellen und hierzu in der Weise verfahren möge, dafs ein bestimmtes Mörtelgewicht gleichmäfsig in 5 Formen, ohne einzuschlagen, vertheilt werden soll. Diese Gleichmäfsigkeit wird nach Erfahrungen von *R. Dyckerhoff* nur erzielt, wenn in jede einzelne Form von dem angemachten Mörtel gleich viel eingewogen wird. Abgesehen davon, dafs ein solches Verfahren ziemlich zeitraubend sein würde, werden dabei auch keineswegs genauer übereinstimmende Zahlen der einzelnen Bruchgewichte erhalten als nach den Vorschriften der Normen. Dafs bei demselben Cement überall gleich schwere Probekörper erzielt werden sollen, ist allerdings eine ganz berechtigte Forderung, ist ja auch in den Normen (Motiv zu Punkt VI) gesagt, „dafs bei der Prüfung desselben Cementes Probekörper von gleicher Dichte hergestellt werden sollen". Diese Gleichmäfsigkeit wird aber bei dem Normenverfahren in der That erreicht und hat *Dyckerhoff* z. B. mit seinem Cement seit Jahren ein Gewicht von

152g gefunden, wenn die Probekörper nach dem Abbinden aus der Form genommen werden, sofort nach Anfertigung etwa 2g mehr. Dafs aber *alle* Cemente nach dem Normenverfahren Probekörper von gleichem Gewicht ergeben sollen, ist nicht richtig. Vielmehr weichen diese Gewichte etwas bei Cementen verschiedener Mahlung von einander ab, und zwar fallen dieselben um so höher aus, je feiner das Korn des Cementes ist, wie folgende Tabelle III zeigt[1]:

Tabelle III.

Cementsorte	Einzelgewichte der Probekörper in g					Durchschnitt	Rückstand auf dem 900-Maschensieb
A	152,7	152,3	152,6	152,2	152,0	152,4	16,0%
B	153,0	153,5	153,4	152,5	153,1	153,1	11,0
C	152,0	153,7	154,3	153,6	154,0	153,5	4,0
D	153,6	154,8	153,5	154,1	156,4	154,5	2,0
E	155,1	155,0	154,5	155,7	—	155,1	1,0
F	158,3	157,2	157,1	157,7	157,0	157,5	0

Dafs dieses höhere Gewicht bei feinerem Cement nicht durch das Einschlageverfahren hervorgerufen, sondern durch die Natur des Cementes bedingt wird, geht daraus hervor, dafs Würfel von 10cm, welche aus mauergerechtem Mörtel hergestellt und sich selbst überlassen werden, bei feinem Cement ebenfalls höhere Gewichte ergeben als bei gröberem. An 4 verschiedenen Orten hergestellte Probekörper wogen 153,9 bis 151g,7. Daraus ergibt sich, dafs bei richtiger Ausführung der Normenprobe, insbesondere beim Einschlagen bis zum Elastischwerden, Probekörper von gleicher Dichte erhalten werden. Es ist also die Aufstellung eines bestimmten Gewichtes der Probekörper nicht nur entbehrlich, sondern es würde sogar unrichtig sein, für alle Cemente ein gleiches Gewicht der Probekörper zu verlangen. Da indefs das Gewicht der Proben bei Anwendung der jetzt gebräuchlichen Formen nur zwischen ziemlich engen Grenzen schwankt, so könnte immerhin nach obiger Tabelle ein Gewicht der frisch angefertigten Probekörper von 152 bis 156g je nach der Mahlung des Cementes als Anhaltspunkt für richtige Anfertigung benutzt werden.

Delbrück bemerkt, dafs nun auch die Schweizer Industriellen Normen entworfen haben, welche im Wesentlichen mit den deutschen übereinstimmen. Der Hauptunterschied besteht in kleinen Abweichungen gegen deutschen Normalsand und darin, dafs von 15 Probekörpern die 5 höchsten und 5 niedrigsten Zahlen fortgelassen werden. Für Ungeübte ist dies vielleicht recht zweckmäfsig. (Schlufs folgt.)

[1] Alle Probekörper ergaben procentisch denselben Wassergehalt und wurden sämmtlich in ein und derselben Form angefertigt, ausgenommen bei Cement D. Cement F war durch ein 5000-Maschensieb abgesiebt.

Die Verarbeitung von Melasse mittels Strontian.

(Schlufs des Berichtes S. 430 d. Bd.)

Das Kühlhaus besteht aus längeren Kanälen, welche im Winter leicht kühl zu erhalten sind, indem man kalte Luft einströmen läfst, welche möglichst trocken sein soll, um die Verdunstung des Wassers und damit die Wärmebindung zu fördern. Für den Sommerbetrieb sind Vorrichtungen zu einer künstlichen Abkühlung der Kanäle zu treffen. Die geeignetste Temperatur für die Kühlkammern ist die von + 10^0 und darunter, höchstens aber etwa 12^0 anzusehen.

Die erforderliche Zeitdauer für die völlige Zerlegung des Saccharates in Strontiankrystalle und Strontian haltige Zuckerlösung schwankt mit der Temperatur des Kühlhauses; im günstigsten Falle beträgt sie 24 bis 36 Stunden, im weniger günstigen Falle bis zu 72 Stunden. Bei guter Kühlung ist die Zerlegung der Saccharatmasse eine vollständige und man findet alsdann die in der Flüssigkeit vorhandenen Massen, ohne äufsere Formänderung in ein zusammenhängendes Haufwerk von krystallisirtem Strontianhydrat umgewandelt, welches durchtränkt ist von der Strontian haltigen Zuckerlösung. Die Strontianmenge, welche man so in krystallisirter Form für eine neue Operation wieder gewinnt, beträgt ungefähr die Hälfte der ursprünglich im Saccharat vorhandenen; unter günstigen Abkühlungsverhältnissen krystallisirt jedoch mehr als die Hälfte des Strontians aus, so dafs in der Flüssigkeit auf 1 Aeq. Zucker weniger als 1 Aeq. Strontian sich vorfindet.

Nachdem die Saccharatmasse im Kühlhause zerlegt ist, werden die Kasten auf einem Roste umgekippt und entleert, welcher auf einem oben offenen, durch einen 20 bis 30^{cm} unter seiner Oberkante befindlichen Siebboden in zwei Theile getheilten Behälter befestigt ist. Auf dem Siebe bleiben die Strontiankrystalle zurück, während die Strontian haltige Zuckerlösung durchfliefst. Letztere wird durch eine mit einem Ablafshahn versehene Rohrleitung zur Saturation abgeführt, die Krystalle dagegen, welche noch eine gröfsere Menge der Zuckerlösung einschliefsen, werden auf dem Siebe mit kaltem Wasser abgespritzt. Um nicht zu viel Waschwasser aufwenden zu müssen, wodurch gleichzeitig ein Theil der Krystalle aufgelöst werden würde, werden die nur leicht abgewaschenen Krystalle zuletzt in eine mit einem Regulator versehene Schleuder übergeführt, hier nochmals ein wenig gedeckt, um dann möglichst trocken geschleudert zu werden. Die abgeschleuderte Flüssigkeit vereinigt sich mit den zuerst gewonnenen Lösungen, um zur nächsten Station abzufliefsen. Die aus der Schleuder hervorgehenden Strontiankrystalle gehen sofort wieder an Stelle frischen Salzes in den Betrieb, indem sie zur Fällung des Saccharates aus Melasse in die Kochpfannen gelangen.

Die Kasten, welche das zerlegte Saccharat enthielten, werden nach ihrer Entleerung ausgekratzt und gut abgewaschen, um sofort wieder zur Füllung mit frischem Saccharat verwendet zu werden. Das Abwaschen geschieht in einem besonderen Behälter mit Wasser oder Absüfswasser, welches durch eine Dampfschlange erhitzt werden kann. Von Zeit zu Zeit wird dieses Abwaschwasser ebenfalls zur folgenden Station abgelassen. Bei dieser Arbeit ist besonders zu beachten, dafs das Abwaschen der Krystalle niemals mit warmem Wasser geschehe, weil in solchem die Krystalle löslicher sind als in kaltem Wasser und man die folgende Station der Saturation unnöthig entsprechend belasten würde. Auch ist darauf zu sehen, dafs man zum Abwaschen der Strontiankrystalle auf dem Siebe und in der Schleuder nicht zu viel Abspritz- und Deckwasser verwendet, um den Zuckersaft nicht unnöthig zu verdünnen. Je nach der aufgewendeten Wassermenge schwankt die Dichtigkeit des gewonnenen Saftes, wie er zur nächsten Station abgeht, zwischen 10 bis 15^0 Brix.

Der Strontian haltige Zuckersaft, einschliefslich der Waschwässer und der Deckflüssigkeit aus den Schleudern geht zunächst zur 1. Saturation. Die Kohlensäure dazu entstammt den Strontianit-Brennöfen und gelangt nach ihrer Abkühlung und dem Waschen in die Saturationsgefäfse. Diese besitzen eine offene Dampf- und Kohlensäureschlange und Dampfschaumrohr, aufserdem aber noch ein Rührwerk, welches verhindern soll, dafs der bei der Saturation entstehende kohlensaure Strontian sich am Gefäfsboden absetzt.

Die Saturation selbst wird in der Weise ausgeführt, dafs man den zu behandelnden Saft zunächst auf etwa 60^0 erhitzt, dann das Dampfventil schliefst und mit dem Einleiten der Kohlensäure beginnt. Letzteres wird fortgesetzt, bis nur noch eine Alkalinität des Saftes von 0,04 bis 0,06 Strontian (SrO) vorhanden ist. Nach vollendeter Saturation wird dann kurze Zeit aufgekocht und der Saft nebst Niederschlag von Strontiumcarbonat zur Abscheidung des letzteren durch die mit Absüfsvorrichtung versehenen Filterpressen getrieben. Die Säfte filtriren leicht und klar und das Absüfsen geschieht am besten mit heifsem Wasser, welches aus einem besonderen Druckgefäfs durch die Filterprefskuchen getrieben wird. Der filtrirte Saft geht zur 2. Saturation, während die Absüfswässer nach ihrer Abkühlung zum Abwaschen der Strontiankrystalle des zersetzten Saccharates verwendet werden.

In den Gefäfsen für die 2. Saturation wird der Filterpressensaft mit Kohlensäure bis zur völligen Ausfällung des sämmtlichen Strontians behandelt; zuletzt wird dann stark aufgekocht, um etwa gebildeten doppeltkohlensauren Strontian zu zerlegen. Von der 2. Saturation geht der Saft durch eine oberhalb der Filtersaftkasten stehende Filterpresse, um dann in diesen Saftkasten und von da weiter nach den Dünnsaft-Kohlefiltern zu gelangen. Die aus den Filterpressen hervorgehenden Schlamm-

massen von kohlensaurem Strontium bilden nach dem Abdämpfen feste Kuchen von schwach gelblicher bis weifser Farbe. Sie werden zu Ziegel verarbeitet und wieder zu Aetzstrontium gebrannt.

Der nach der 2. Saturation aus den Filterpressen hervorgehende Dünnsaft geht aus dem Dünnsaftkasten zur Dünnsaft-Kohlefiltration, dann in die Verdampfapparate zur Dicksaftfiltration und schliefslich ins Vacuum zur Verkochung auf Füllmasse. Streng genommen hat also das Strontianverfahren, soweit es als eine neue Methode der Zuckerfabrikation in Betracht kommt, nach der 2. Saturation sein Ende erreicht, indem es von da ab in allen übrigen Stationen den herkömmlichen bekannten Verlauf der Raffinationsarbeiten nimmt.

Die von dem Strontiumsaccharat abgesaugte Nichtzuckerlauge, welche aus dem Absaugefilter durch eine Rinne in Krystallisirkasten abfliefst, setzt nach der Abkühlung in diesen den überschüssig gelösten Strontian in Gestalt braun gefärbter Krystalle $SrO_2H_2.8H_2O$ ab. Diese Krystalle kehren wieder in den Rundbetrieb zurück, während die Mutterlauge zur Gewinnung des darin noch enthaltenen Strontians mit Kohlensäure gefällt wird. Die Saturation der Strontian haltigen Nichtzuckerlaugen bietet in so fern eine gewisse Schwierigkeit, als nicht aller Strontian darin in der Form von Aetzstrontium oder Strontiumhydrat vorhanden ist, sondern ein gewisser Theil des Strontiums sich an schwache organische Säure gebunden findet, welcher von der Kohlensäure nur sehr allmählich als $SrCO_3$ gefällt wird. Die Abscheidung des kohlensauren Strontiums geht daher etwas träge vor sich, läfst sich aber beschleunigen, wenn man den zu saturirenden Nichtzuckerlaugen vorher eine geringe Menge einer Lösung von kohlensaurem Kali oder Natron bezieh. eine Auflösung von Schlempekohle, falls man solche selbst darstellt, zusetzt. Die Trennung des ausgeschiedenen kohlensauren Strontiums von der Nichtzuckerlauge kann bewirkt werden durch Absitzenlassen, durch Filterpressen oder durch Schleudern. Der gewonnene braune Schlamm dient zur Herstellung von Ziegeln, welche durch Brennen wieder in Aetzstrontian übergeführt werden.

Die von ihrem Strontiangehalt befreite Nichtzuckerlauge kann als Dünger verwendet oder auf Schlempekohle, mit oder ohne Gewinnung der flüchtigen Produkte der trockenen Destillation derselben, verarbeitet werden.

Der Strontianit erfordert zu seiner Ueberführung in kaustischen Strontian die Aufwendung einer intensiveren Glühhitze, als sie der Kalk verlangt, verliert aber dann seine Kohlensäure vollständig. Das Glühen des in gröfseren Stücken vorhandenen Minerals kann entweder in Rundöfen mit direkter Feuerung, oder in Kammeröfen mit Gasfeuerung geschehen. Von letzteren bewähren sich namentlich die *Mendheim*'schen (vgl. 1879 **234** * 42). Die in diesen Oefen aus dem kohlensauren Strontium frei werdende Kohlensäure wird in bekannter Weise zu den Zwecken

der Saturation abgesaugt. Die Beschickung der Oefen geschieht in der Weise, dafs man den in derberen Stücken vorhandenen Strontianit zuerst als untere Schichten in die Glühkammern einstellt und dann erst den in Form von Ziegeln zu brennenden Strontian als obere Schichten darüber lagert.

Die Ziegel werden zum gröfseren Theil aus dem aus einer Kugelmühle zu Pulver verwandelten Abfall des Minerals und dem aus der 1. und 2. Saturation herrührenden weifsen Strontianschlamm, zum kleineren Theil aus dem bei der 3. Saturation entfallenden braunen Schlamm hergestellt. Dies geschieht in der Weise, dafs man die Massen mit Binde- und Reductionsmitteln, wie Theer, Kohlenpulver, Sägespänen u. dgl. — zu einer plastischen Masse verarbeitet, diese zu Ziegeln formt und letztere in Trockengestellen lufttrocken werden läfst, um sie dann in die Oefen einzustellen. Die Ziegel aus braunem Strontian werden hierbei als oberste Schichten auf die weifsen Ziegel gelagert, da dieselben erfahrungsgemäfs, in Folge eines ihnen oft innewohnenden Gehaltes an Salzen, sehr leicht schmelzen und dadurch leicht die Gaszuführungskanäle an der Ofensohle versetzen können.

Das gebrannte Material wird in den sogen. Löschkasten der ersten Auslaugebatterie gebracht und durch Zugabe von Wasser oder einer dünnen Strontianlösung gelöscht. Da jedoch eine möglichst concentrirte, mindestens 30procentige Lösung erhalten werden soll, so genügt bei der nicht leichten Löslichkeit des Strontiumhydrates der einfache Löschprozefs, welcher unter stetem Umrühren vorgenommen werden mufs, hierbei nicht. Es dient vielmehr der Löschkasten aufser dem Löschen hauptsächlich dazu, ein Zerfallen der gebrannten Massen unter Abscheidung schlecht gebrannter Stücke oder fremder Beimengungen herbeizuführen. Letztere bleiben beim Ablassen der milchweifsen Flüssigkeit am Boden des Löschkastens liegen und werden in den unter der Batterie befindlichen Kasten geschafft. Die milchweifse Flüssigkeit, welche u. a. viel aufgeschlämmtes Strontiumhydrat, SrO_2H_2, enthält, fliefst zur Batterie, welche aus 4 terrassenförmig über einander stehenden Behältern besteht, die zur Erleichterung der Rundarbeit am tiefsten Punkte mit einem Druckgefäfs versehen sind, welches die Flüssigkeit des untersten Behälters wieder in den oberen schafft. Die Behälter sind mit einer offenen liegenden Dampfschlange am Boden versehen und haben ferner an der Seite einen Ablaufhahn nach dem nächstniedrig gelegenen Behälter bezieh. nach dem Druckgefäfs. Dieser Ablaufhahn ist nach innen mit einem Heberrohr verbunden, damit nur die durch Absetzen geklärten Flüssigkeiten aus dem einen nach dem anderen Behälter ablaufen. Ferner befindet sich am Boden eines jeden Behälters ein Ablaufstutzen mit Konusverschlufs, durch welchen die nicht gelösten Bestandtheile der aus dem Löschkasten abgelaufenen Flüssigkeit nach einem grofsen, unter der ganzen Batterie liegenden Kasten abgeführt werden.

Nachdem nun aus dem Löschkasten die erste Flüssigkeit in den oberen Batteriebehälter abgelassen ist, wird dieselbe unter beständiger Dampfeinströmung und Rühren mit eisernen Krücken gekocht und damit unter dauerndem weiterem Zugeben aus dem Löschkasten so lange fortgefahren, bis der Behälter gefüllt ist. Man läfst dann abstehen, die geklärte Flüssigkeit in den nächstfolgenden Behälter laufen, wobei sie zur Verstärkung ihres Gehaltes aus dem Löschkasten noch durch die obere, über der Batterie liegenden Rinne eine weitere Zufuhr erhält. Dieses Verfahren nimmt seinen Verlauf als Rundgang in der Batterie, bis eine möglichst gesättigte Lösung erzielt ist, was bei stetem Kochen und fleifsigem Umrühren im 3. oder 4. Behälter dann der Fall ist. Zuletzt wird die klare Lösung dann so heifs als möglich nach den Krystallisirgefäfsen abgelassen, woselbst sich die Krystalle $SrO_2H_2.8H_2O$ ausscheiden.

Die Rückstände aus den Batteriebehältern sondern nach einigem Stehen in dem Kasten unter der Batterie noch eine geringprocentige Lauge ab, welche theils im Löschkasten, theils in der Fabrik Verwendung findet. Der weifse, sehr steife Rückstand selbst aber wird nach einigem Liegen zu Ziegel verarbeitet, welche in besondere Ofenkammern eingestellt werden. Die daraus gebrannte Rückstandmasse kommt in einer zweiten Batterie, der Rückstandbatterie, zum Löschen und Auflösen, in ganz entsprechender Weise wie die erste Masse. Doch zeigt die erhaltene stärkste Lauge selten über etwa 15 Proc. Gehalt. In diesem Falle geht sie ebenfalls nach den Krystallisirgefäfsen zur Abkühlung ab; hat sie weniger, so wird sie entweder zum Löschen in der ersten Batterie, oder in der Fabrik zum Decken u. dgl. benutzt. Der bei dieser Arbeit zuletzt entfallende Rückstand, welcher nur noch sehr wenig Strontian enthält, geht als Abfall aus der Fabrik; die aus demselben schliefslich noch austretende schwache Lauge wird wieder zum Löschen verwendet.

Ueber die *Zusammensetzung des Strontiumsaccharates*, welches sich beim Kochen von Rohrzucker mit Strontianlösung in dem Verhältnifs von 1 Mol. $C_{12}H_{22}O_{11}$ auf etwas mehr als 3 Mol. SrO_2H_2 bildet, hat *H. Landolt* Versuche gemacht, um festzustellen, ob dem so entstehenden Niederschlag die Formel $C_{12}H_{22}O_{11}.3SrO$ oder $C_{12}H_{22}O_{11}.2SrO$ zukommt. Es ergibt sich daraus mit Bestimmtheit, dafs der beim Kochen einer Zuckerlösung mit Strontiumhydrat entstehende Niederschlag, selbst wenn mehr als 3 Mol. Strontian auf 1 Mol. Zucker genommen werden, immer die Zusammensetzung $C_{12}H_{22}O_{11}.2SrO$ besitzt (*Zeitschrift des deutschen Vereins für Rübenzuckerindustrie*, 1882 S. 325). — *P. Degener* (Daselbst S. 328) gelangte zu demselben Resultate. (Nachtrag folgt.)

Die Bestimmung des Alkoholgehaltes gegohrener Flüssigkeiten; von Dr. G. Holzner, Professor in Weihenstephan.

Die genauesten und am meisten angewendeten Methoden zur Bestimmung des Alkoholgehaltes gegohrener Flüssigkeiten beruhen auf der Ermittelung des specifischen Gewichtes des von einer bestimmten Menge derselben erhaltenen Destillates. Dieses wird entweder direkt bestimmt, oder aus dem specifischen Gewichte der gegohrenen Flüssigkeit vor und nach der Austreibung des Alkohols berechnet (indirekte Destillationsmethode).

Die direkte Bestimmung wird am bequemsten in der Weise ausgeführt, dafs G Gramm (75 bis 76^g) einer gegohrenen Flüssigkeit so lange der Destillation unterzogen werden, bis ein enghalsiges Pyknometer (nach *Reischauer*), welches bis zur Marke 50^g destillirtes Wasser fafst, entsprechend mit Destillat gefüllt ist.[1] Dieses wird sodann in die Normaltemperatur versetzt und gewogen. (D = Gewicht des Destillates, folglich $0{,}02\,D = S_d$ = specifisches Gewicht desselben.) Man sucht nun in der Tabelle den zu S_d gehörigen Alkoholprocentgehalt d. Sodann ist $100 : d = D : A_1$ und daraus $A_1 = (Dd : 100)$, wobei A_1 die Alkoholmenge im Destillate bezeichnet. Den Gehalt (A) der gegohrenen Flüssigkeit an Alkohol in Gewichtsprocent ergibt die Gleichung:

$$G : \frac{Dd}{100} = 100 : A \quad \text{und daraus} \quad A = \frac{Dd}{G}.$$

Da d eine Funktion von D ist, so läfst sich für das Produkt Dd eine Tabelle herstellen. Nimmt man aufserdem G immer gleich, so kann man eine Tabelle berechnen, in welcher man blofs D aufzusuchen braucht, um A sofort zu erhalten.[2]

Es sei z. B. das Gewicht des Destillates von 76^g Bier zu $49^g{,}53$ gefunden worden, so beträgt das specifische Gewicht (des Destillates) $S_d = 0{,}9906$, welchem ein Alkoholgehalt von 5,45 Gew.-Proc. entspricht, d. h. 100^g des Destillates würden $5^g{,}45$ absoluten Alkohol enthalten. Da aber nicht 100^g, sondern nur $49^g{,}53$ Destillat vorhanden sind, so berechnet sich die erhaltene Menge Alkohol (A_1) nach der Proportion $100 : 5{,}45 = 49{,}53 : A_1$ und daraus $A_1 = 5{,}45 \times 0{,}4953 = 2{,}699$.

Dieser Alkohol ist in 76^g Bier enthalten; somit berechnet sich der Alkoholgehalt (A) dieser Flüssigkeit $= 76 : 2{,}699 = 100 : A$ und daraus A $269{,}9 : 76 = 3{,}55$ Gew.-Proc.[3]

---

[1] Das Destillat darf nur bis zur Marke reichen, wenn die Zimmertemperatur höher ist als die Normaltemperatur. Hat das Destillat letztere erhalten und es fehlen ein paar Tropfen, so wird Wasser zugegeben.

[2] Eine solche Tabelle für Bieranalysen (Normaltemperatur 14^0 R.) befindet sich in meiner *Attenuationslehre* Tab. VIII. (Verlag von *Wiegandt*, *Hempel und Parey*. Berlin 1876.)

[3] Bei Benutzung meiner Tabelle (VIII) ist nur nöthig, in der 5. Spalte die Zahl 49,53 aufzuschlagen und die hierzu gehörige Zahl 3,552 in der 3. Spalte zu entnehmen.

Für die Berechnung des specifischen Gewichtes des (hypothetischen) Destillates aus dem specifischen Gewichte der gegohrenen Flüssigkeit vor der Entgeistung (S_f) und nach der Austreibung des Alkohols (S_e), indem man sie bis auf $^2/_3$ des Volumens eindampft und sodann mit destillirtem Wasser versetzt, bis das ursprüngliche Gewicht wieder erhalten wird, sind verschiedene Formeln aufgestellt worden. Dieselben sind Ableitungen aus der Grundformel[4] $S_d = \frac{v - v_1}{V - v_2}$, welche durch nachfolgende Ueberlegung erhalten wird.

Das Bier (ohne Kohlensäure) besteht aus Extract und Weingeist. Nach Vertreibung des Alkohols und Ersatz desselben durch Wasser besteht die Flüssigkeit aus Extract und Wasser. Demgemäfs sind das Gewicht des Weingeistes (im Bier vor der Destillation) und das Gewicht des Wassers einander gleich. Bezeichnet V das Volumen des zur Untersuchung verwendeten Bieres und S_f dessen specifisches Gewicht, so ist das absolute Gewicht $G = VS_f$. Hat das hierauf entgeistete Bier (nach Zusatz der entsprechenden Menge Wassers) das Volumen v und das specifische Gewicht S_e, so ist das absolute Gewicht $G = vS_e$. Wird durch v_2 das Volumen bezeichnet, welches das Extract im Biere einnimmt, so ist $V - v_2$ das Volumen des Weingeistes. Ebenso ist $v - v_1$ das Volumen des Wassers (nach der Entgeistung), wenn v_1 das Volumen bezeichnet, welches das Extract in dieser Flüssigkeit einnimmt.

Da der Weingeist (vor der Entgeistung) und das Wasser (nach dem Abrauchen) gleiches absolutes Gewicht haben, so verhalten sich die specifischen Gewichte (S_d für Weingeist und 1 für Wasser) umgekehrt wie die Volumen, also:

$$S_d : 1 = (v - v_1) : (V - v_2) \quad \text{und daraus} \quad S_d = \frac{v - v_1}{V - v_2}.$$

Drückt man die zu S_d gehörigen Alkoholgewichtsprocente mit d, die (gesammte) Alkoholmenge im untersuchten Biere mit A_1 und den procentischen Alkoholgehalt mit A aus, so ist das Gewicht des (hypothetischen) Destillates oder Weingeistes: $D = (V - v_2) S_d$, ferner:

$$100 : d = (V - v_2) S_d : A_1 \quad \text{und} \quad A_1 = \frac{d(V - v_2)}{100} S_d, \quad \text{endlich}$$

$$G : \frac{d(V - v_2)}{100} S_d = 100 : A \qquad \text{und}$$

$$A = \frac{d(V - v_2)}{G} S_d = \frac{d(V - v_2)}{V} \frac{S_d}{S_f} = \frac{d(V - v_2)}{v} \frac{S_d}{S_e}.$$

Wäre bekannt, welches Volumen für den Extractrest vor und nach der Destillation in Ansatz zu bringen wäre, so könnte man S_d und A genau berechnen.

[4] Vgl. *Der bayerische Bierbrauer*, 1877 S. 319.

Korschelt (*Der bayerische Bierbrauer*, 1876 S. 126) hat angenommen, dafs bei der Auflösung von Extract in sehr verdünntem Weingeist oder Wasser keine Contraction stattfindet, so dafs $v_1 = v_2$ ist. Hiernach wird:

$$S_d = \frac{v - v_1}{V - v_1} \quad \text{und} \quad A = \frac{d(V - v_1) S_d}{G}$$

Nach obigen Bezeichnungen ist $V = G : S_f$ und $v = G : S_e$. Wird der Procentgehalt an Extract (nach *Balling*'s Tabelle) mit e und dessen Gesammtmenge mit E bezeichnet, so ist:

$$100 : e = G : E \quad \text{und} \quad E = 0{,}01\,Ge.$$

Zieht man E und G ab, so bleibt das Gewicht des Wassers (H) übrig, nämlich: $H = G - E = G - 0{,}01\,Ge = G(1 - 0{,}01\,e)$. Da das Gewicht des Wassers zugleich dessen Volumen in Cubikcentimeter ausdrückt, so ist das Volumen des Extractrestes:

$$v_1 = v - H = \frac{G}{S_e} - G(1 - 0{,}01\,e) = G\left[\frac{1}{S_e} - \left(1 - \frac{e}{100}\right)\right].$$

Demnach: $V = \frac{G}{S_f}$, $v = \frac{G}{S_e}$ und $v_1 = G\left[\frac{1}{S_e} - \left(1 - \frac{e}{100}\right)\right].$

$$V - v_1 = \frac{G}{S_f} - G\left[\frac{1}{S_e} - \left(1 - \frac{e}{100}\right)\right] = G\left[\left(\frac{1}{S_f} - \frac{1}{S_e}\right) + \left(1 - \frac{e}{100}\right)\right]$$

und
$$v - v_1 = G\left(1 - \frac{e}{100}\right).$$

Setzt man diese Werthe in die Formel für S_d und A, so wird:

$$S_d = \frac{\left(1 - \frac{e}{100}\right)}{\left(\frac{1}{S_f} - \frac{1}{S_e}\right) + \left(1 - \frac{e}{100}\right)} \quad \text{und} \quad A = d\left(1 - \frac{e}{100}\right).$$

Nach der Annahme von *Reischauer* (1868 **189** 408) ist die Contraction bei der Lösung des Extractes in Wasser und (sehr verdünntem) Weingeist gleich und so grofs, dafs das Volumen unverändert bleibt, d. h. $v_1 = v_2 = 0$; demnach ist:

$$S_d = \frac{v}{V} = \frac{G}{S_e} : \frac{G}{S_f} = \frac{S_f}{S_e} \quad \text{und} \quad A = \frac{dv}{G} = \frac{dG}{GS_e} = \frac{d}{S_e}.$$

Setzt man in der *Reischauer*'schen Formel $S_e = 1$, so wird $A = d$, d. h. der Alkoholgehalt des Bieres (oder Weines) wird dem eines Weingeistes gleich gesetzt, dessen specifisches Gewicht $S_d = (S_f : S_e)$ ist. Auf dieser Annahme beruht die Formel von *Otto*. *Tabarié*, *Zenneck* und *Mair* haben einen Ausdruck genommen, den man durch eine weitere Vereinfachung erhält. Es ist nämlich:

$$S_d = \frac{S_f}{S_e} = 1 + \frac{S_f - S_e}{S_e} = 1 - \frac{S_e - S_f}{S_e}. \quad \text{Für } S_e = 1 \text{ ist } S_d = 1 - (S_e - S_f).$$

Die letztere Formel liefert für S_d kleinere Werthe als der Bruch $S_f : S_e$, denn $(S_e - S_f) : S_e < S_e - S_f$; folglich mufs auch, da d um so geringer ist, je mehr sich S_d der Einheit nähert, der Alkoholgehalt des Bieres

(oder Weines) nach der Formel $1-(S_e-S_f)$ gröfser werden. Wird die gegohrene Flüssigkeit nach dem Abrauchen durch Zusatz von Wasser auf das ursprüngliche Volumen (statt auf das ursprüngliche Gewicht) verdünnt, so wird das specifische Gewicht S_{e1} kleiner, folglich $S_d = (S_f:S_{e1})$ zu grofs und demnach A zu klein. Danach ergeben sich folgende Formeln:

Korschelt: $$S_d = \frac{1-0{,}01\,e}{\left(\frac{1}{S_f}-\frac{1}{S_e}\right)+\left(1-\frac{e}{100}\right)} \quad \text{und} \quad A = d\left(1-\frac{e}{100}\right)$$

Reischauer: $$S_d = \frac{S_f}{S_e} \quad \text{und} \quad A = \frac{d}{S_e}$$

Otto: $$S_d = \frac{S_f}{S_e} \quad \text{und} \quad A = d.$$

Zenneck: $$S_d = 1-(S_e-S_f) \quad \text{und} \quad A = d.$$

Beispiele: Es sei das specifische Gewicht eines Bieres $S_f = 1{,}0140$ und nach der Ersetzung des Weingeistes durch Wasser $S_e = 1{,}0204$, folglich $e = 5{,}1$ gefunden; dann ist nach:

Korschelt: $$S_d = \frac{1-0{,}051}{\left(\frac{1}{1{,}0140}-\frac{1}{1{,}0204}\right)+(1-0{,}051)} = \frac{0{,}9490}{0{,}0062+0{,}9490} = 0{,}9935.$$

Für $S_d = 0{,}9935$ ist $d = 3{,}65$ und $A = 3{,}65\,(1-0{,}051) = 3{,}65 \times 0{,}949 = 3{,}46$.
Reischauer: $S_d = 1{,}0140:1{,}0204 = 0{,}9937$, $d = 3{,}54$ und $A = 3{,}54:1{,}0204 = 3{,}47$.
Otto: $S_d = 1{,}0140:1{,}0204 = 0{,}9937$ und $A = d = 3{,}54$.
Zenneck: $S_d = 1-(1{,}0204-1{,}0140) = 1-0{,}0064 = 0{,}9936$ und $A = d = 3{,}59$.
Somit ist der *Alkoholgehalt* nach *Korschelt* = 3,46, nach *Reischauer* = 3,47, nach *Otto* = 3,54 und nach *Zenneck* = 3,59 Gew.-Proc.

Ausblase-Apparat zur Verminderung des Geräusches für Gasmotoren.

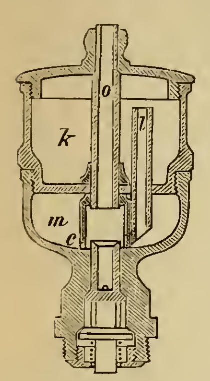
Die meisten Gasmotoren verursachen beim Ausblasen am Ende der Rohrleitung ein ziemlich lautes Geräusch. Nachdem dadurch öfters selbst bei den besten Gasmotoren nachtheilige Folgen für die Besitzer des Motors und sogar Prozesse mit der Nachbarschaft entstanden waren, bemühte sich der Maschineningenieur *W. Weißenbach* in Zürich, für einen gegebenen Fall dieses Geräusch zu vermindern, was mit folgender Einrichtung sofort erfolgreich erreicht wurde. Ein Blechcylinder umgibt die mit vielen engen Oeffnungen versehene Ausblasemündung in gewissem Abstande, lenkt die Gase rechtwinklig ab und führt dieselben zu einem Querschnitte, um ähnlich wie bei einem Injector eine Luftmischung zu erzielen; daselbst findet auch die Ableitung ins Freie durch genügenden Querschnitt statt. Die Wirkung beruht auf Mischung und Ablenkung der Gase in geeigneten Querschnitten, ohne durch Verengung entstehende Nachtheile für den Motor zur Folge zu haben. (Vgl. die Schalldämpfer 1877 **226** *23. 1878 **230** 365.)

Sherwin's Blechschere.

Eine kleine Blechschere für sehr kräftige Schnitte ist nach dem *Engineer*, 1881 Bd. 52 *S. 210 von *E. Sherwin* in Birmingham vorgeschlagen. Das obere Messer der Schere sitzt an einem kräftigen Arm, welcher in vertikalen Führungen durch eine Excenterwelle bewegt wird. Diese Welle geht sicher gelagert quer durch das Gestell der Schere hindurch, um hier ein Schraubenrad aufzunehmen, dessen antreibende Schraube ohne Ende auf eine volle stählerne Welle aufgeschnitten ist. Das untere Messer ist am Ständer befestigt.

Schober und Letsche's Schmierapparat für Dampfkolben u. dgl.

Die Neuerung an Schmiergefäfsen für Dampfkolben, Schieber u. dgl. von *Wilh. Schober* und *Wilh. Letsche* in Mülhausen, Elsafs (*D. R. P. Kl. 47 Nr. 17419 vom 24. Mai 1881) bezieht sich auf die Anordnung zweier über einander liegender, durch ein Dochtrohr *l* verbundener Behälter *k* und *m*, von welchen der obere ohne direkten Luftzutritt, der untere dagegen durch ein Luftrohr *o* mit der Atmosphäre verbunden ist. Schiebt man in das Rohr *l* einen Docht, so wird das Oel heberartig aus *k* nach *m* geführt; diese Zuleitung hört aber auf, sobald das Oel die untere schräge Oeffnung von *l* bedeckt hat. Durch Randöffnungen bei *c*, welche dem Rohre *l* gegenüber liegen, gelangt das Oel in die den Boden berührende Glocke und von da bei genügend verminderter Dampfspannung vermöge des Atmosphärendruckes durch das Ventil in den Dampfraum. Gegenüber ähnlichen Schmiergefäfsen hat dieses den Vorzug, dafs nur eine geringe Menge Oel mit der frischen Luft in Berührung steht, während der in Behälter *m* und besonders in *k* befindliche Vorrath von der frischen Luft möglichst abgeschlossen und dadurch vor dem Verderben geschützt ist.



Thonrohrgeflecht zur Befestigung von Deckenputz.

Seb. Müller in Oberföhring bei München (*D. R. P. Kl. 37 Nr. 17197 vom 30. Juni 1881) wendet zur Befestigung von Deckenputz neuerdings statt einzelner Thonknöpfe (vgl. 1881 **242** 305) ein Geflecht von Thonröhren an. Einzelne Rohrstücke, welche 8 bis 10mm Durchmesser und 30 bis 50mm Länge haben, werden mittels Draht zu einem Geflecht verbunden, das an den Kreuzungsstellen der Drähte nach je 3 bis 5 Maschen mittels kleiner Hakennägel an der Deckenverschalung befestigt wird. Die Gewebe können auch vorher auf Schalbretter aufgenagelt und mit diesen an den Deckenbalken befestigt werden. Der Verputz selbst wird in bekannter Weise ausgeführt.

Putzsteine.

Zur Herstellung von Putzsteinen werden nach *C. Benneke* in Berlin (D. R. P. Kl. 67 Nr. 18949 vom 27. Januar 1882) 2 Th. Gummi, 4 Th. feiner Schmirgel und 1 Th. Terpentin unter Anwendung heifser Dämpfe gemischt. Das Gemenge wird mit Schwefel vulkanisirt und in Formen gegossen.

Kosten und Vorzüge der elektrischen Zimmerbeleuchtung.

W. Crookes hat in der *Times* vom 5. Juni 1882 eine Mittheilung über die Kosten gemacht, welche ihm die Glühlichtbeleuchtung in seinem Hause (7 Kensington Park Gardens) in London verursacht. Eine kleine *Bürgin*'sche Dynamomaschine wird von einer 3e,5-*Otto*'schen Gaskraftmaschine getrieben, welche unter günstigen Verhältnissen 5e liefern könnte. Die Umgebung zwingt dazu, dafs der Lärm der Maschine und der Geruch nach unverbranntem Gase unterdrückt wird; die deshalb angewendeten Schalldämpfer (*silencing chambers*, vgl. S. 473 d. Bd.) an der Maschine am Lufteintritt- und Austrittrohr und das hohe Gasabführungsrohr beeinflussen die Arbeit der Maschine so nachtheilig, dafs nach Abzug der beim Leergange verbrauchten Arbeit nicht mehr als 2e für die Elektricitätserzeugung übrig bleiben, die nicht hinreichen, um die Dynamomaschine mit voller Kraft laufen zu lassen, was wieder einen Arbeitsverlust veranlafst. Die nothwendigen Kosten einschliefslich der Lampen und der Drahtlegung überschritten 6000 M. nicht; die hier hohen Kosten der Maschinenanlage wären anderwärts unnöthig gewesen. Die Reinigung und Instandsetzung besorgt jeden Sonnabend Nachmittag ein Maschinenarbeiter für 2,50 M.

Die gröfste erreichbare Stromstärke ist 11,5 Ampère bis 12 Ohm äufseren Widerstand. Zu speisen sind 10 Stück 20-Kerzenlampen in der Bibliothek und ebenso viel im Speisezimmer; im Gesellschaftszimmer hängt ein Kronleuchter

von 21 Stück 4-Kerzenlampen in der Mitte und 6 Stück 20-Kerzenlampen. Ein Paar Lampen befinden sich anderwärts im Hause, so dafs ihre Gesammtzahl etwa 50 beträgt. Sie alle können nicht zugleich brennen; doch ist die Maschine kräftig genug, irgend 2 Zimmer ganz und das 3. theilweise zu erleuchten. Die nöthigen Ausschalter sind vorhanden. Die Maschine verbraucht in 5 Stunden (dem Durchschnitt der täglichen Beleuchtungszeit) 15cbm,576 Gas im Preis von 1,75 M; dies macht in 4 Wochen ($28 \times 1{,}75 = 49$) sammt den Reinigungskosten ($4 \times 2{,}50 = 10$) trotz der unvortheilhaften Erzeugungsbedingungen im Ganzen nur 59 M., während die Gasbeleuchtung (30 Brenner zu je 0cbm,142 in der Stunde) monatlich 66,50 M. kosten würde. Die Amortisation und die Verzinsungskosten glaubt *Crookes* beim elektrischen Lichte unberücksichtigt lassen zu sollen, wegen dessen zahlreicher und sehr schätzbarer Vorzüge.

Der *Herzog von Sutherland* hat durch die elektrische Beleuchtung seines Hauses (*Stafford House*) in St. James ein gutes Beispiel für die Anwendung derselben gegeben. Lampen nach dem System *Lane-Fox* wurden auf der Hauptstiege, im Bankettsaal und in der Bildergallerie hergestellt und geben sehr schöne Wirkung. Sie wurden so weit möglich an den vorhandenen Gasarmen und Candelabern angebracht, aber es wurden einige Lüster hinzugefügt, besonders in der Bildergallerie. Im Ganzen brennen 250 Lampen, durch 6 *Gramme*-Maschinen Modell *B* gespeist, deren Elektromagnete von einer *Gramme*-Maschine Modell *E* erregt werden. Die Elektromagnete der *B*-Maschinen sind hinter einander geschaltet, die rotirenden Anker dagegen neben einander. Der Gesammtwiderstand der Leitung und der Lampen beträgt nur 0,6 Ohm, indem die Lampen in parallelen Bogen verbunden und die angewendeten Leitungen gleichwerthig mit einer Kupferstange von 16mm Durchmesser sind. Die Maschinen machen ungefähr 1000 Umdrehungen in der Minute und werden durch eine *Marshall*'sche Dampfmaschine von 20e nominell angetrieben. Die ganze Maschinenanlage ist in einem im Garten errichteten Schuppen untergebracht. Die Lampen ersetzen etwa 8000 Kerzen und können weder den Vergoldungen, noch den Bildhauer-Arbeiten nachtheilig sein. Diese Thatsache, vereinigt mit dem zweifellosen Vorzug des elektrischen Lichtes in gesundheitlicher Hinsicht, kann nicht ermangeln, die Einführung desselben in Privathäuser zu beschleunigen, wo werthvolle Kunstwerke aufbewahrt und grofse Versammlungen gehalten werden. Das Beispiel des *Herzogs von Sutherland* wird, wie *Engineering*, 1882 Bd. 33 S. 663 urtheilt, bald Nachahmung finden.

Herstellung von Feueranzündern.

A. Häfner in Meerane, Sachsen (D. R. P. Kl. 10 Nr. 18930 vom 5. Februar 1882) will pulverförmige Pflanzenstoffe unter hohem Druck zusammenpressen, die erhaltenen Blöcke mit Kohlenwasserstoffdämpfen tränken, dann mit einer Schicht Harz überziehen, um dadurch das Wiederabdunsten des flüchtigen Kohlenwasserstoffes angeblich zu verhindern.

Flammensichere Isolirgurten.

J. Weller in Köln (D. R. P. Kl. 8 Nr. 18916 vom 31. Januar 1882) will zur Herstellung von flammensicheren Isolirgurten zur Verhütung von Wärmeverlusten Lagen von mit Flammenschutzmitteln behandelten Faserstoffen auf beiden Seiten mit passendem, ebenfalls flammensicher gemachtem Webstoff belegen und das Ganze zu einem Gurt lose zusammenheften (vgl. S. 36 d. Bd.)

Herstellung von Schreibtinte.

Die Herstellung einer guten, billigen Schreibtinte geschieht nach Angaben der *Industrieblätter*, 1882 S. 253 nach folgender Vorschrift:

Französisches Campecheholzextract	100 Th.
Kalkwasser	800
Phenol	3
Salzsäure	25
Arabisches Gummi	30
Dichromsaures Kalium	3

Zunächst wird das Blauholzextract mit dem Kalkwasser auf dem Dampfbade unter öfterem Umrühren oder Schütteln gelöst, hierauf die Carbolsäure und Salzsäure zugesetzt, wobei die rothe Farbe in eine braungelbe übergeht, abermals 1/2 Stunde auf dem Dampfbade erhitzt und zum ruhigen Absetzen bei Seite gestellt. Nach dem Erkalten hat man die Flüssigkeit zu coliren oder zu filtriren, das arabische Gummi und rothe chromsaure Kali, jedes für sich in der entsprechenden Menge Wassers gelöst, und noch so viel Wasser zuzumischen, dafs das Gesammtgewicht 1800 Th. beträgt. Die erhaltene Tinte schreibt schön roth, geht aber bald in Schwarz über.

Deutsche Porterbiere.

E. Geißler (*Pharmaceutische Centralhalle*, 1882 S. 406) hat einige so genannte deutsche Porter- oder Gesundheitsbiere untersucht. Kartoffelzucker enthielten dieselben nicht. Das *Hoff*'sche Malzextract ist kein reines Bier, die übrigen Biere und Malzextracte sind nach den Ergebnissen der folgenden Analysen als reine Biere zu betrachten; namentlich zeichnet sich das von *Hollack* durch niedrigen Alkohol- und hohen Extractgehalt aus:

	Hoff	*Werner*	*Grohmann*	*Hollack*
Specifisches Gewicht .	1,0258	1,0385	1,0535	1,0633
Alkohol	2,77 Proc.	3,35 Proc.	4,66 Proc.	3,65 Proc.
Extract	7,58	10,26	14,23	15,62
Eiweifs	0,28	—	0,83	0,98
Zucker	0,80	—	4,40	4,66
Dextrin und Gummi .	1,08	—	5,04	5,28
Freie Säure	0,32	0,31	0,32	0,32
Stammwürze . . .	13,12	16,96	23,55	22,92
Asche	—	0,23	0,44	0,36
Phosphorsäure . . .	—	0,05	0,11	0,12

Theeconserve.

Die *Königsberger Thee-Compagnie* in Berlin (D. R. P. Kl. 53 Nr. 19349 vom 10. Januar 1882) kocht 100g Zucker mit 10g Stärkezucker und der zur Lösung des Zuckers erforderlichen Menge Wasser, bis die Masse dickflüssig, aber noch durchsichtig ist. Nach dem Abkühlen derselben werden 50g Thee, welche vorher mit 50g gepulvertem Zucker versetzt sind, zugefügt, worauf die plastische Masse in Metallformen geprefst wird.

Herstellung von Chlorbarium.

Nach *B. Lach* in Wien (D. R. P. Kl. 75 Nr. 19188 vom 20. December 1881) wird bei der Reduction von Schwerspath mit Kohle Chlorwasserstoff über die glühende Masse geleitet, so dafs man gleich Chlorbarium und Schwefelwasserstoff erhält. Die Aufschliefsung soll eine vollständigere und die Aufschliefsungstemperatur eine niedrigere sein als bisher. Die Sulfate der übrigen Erdalkalimetalle können in gleicher Weise verarbeitet werden.

Herstellung von Magnesia mittels Diffusion.

Th. Schlösing in Paris (D. R. P. Kl. 75 Nr. 18976 vom 24. August 1881) leitet eine von Sulfaten befreite Magnesialösung durch eine Reihe von Trögen, welche mit kleinen Bruchstücken von gelöschtem Kalk gefüllt sind. Die so erhaltene Magnesia ist nicht gallertartig, wie bei der Fällung von Magnesialösung mittels Kalkmilch, sondern dicht.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart.
Druck von Gebrüder Kröner in Stuttgart.

Direktwirkende Balanciermaschinen für Wasser und Luft; von Prof. Georg Wellner in Brünn.[1]

Mit Abbildungen auf Tafel 32.

In den Balanciermaschinen, wie man sie heutzutage als Dampfmotoren, sowie zum Pumpen- und Gebläsebetrieb in vielerlei Combinationen ausgeführt findet, bewegt sich überall die treibende (*active*), oder die geförderte (*passive*) Substanz (nämlich *Dampf*, *Wasser*, *Luft*) in abgeschlossenen Cylindern unter specifischem Druck auf hin- und hergehende Kolben. Es unterliegt nun keiner besonderen Schwierigkeit, Maschinen mit oscillirenden Balanciers oder Hebeln in zweckmäſsiger Weise auch dort anzuordnen, wo die flüssige Substanz in offenen Gefäſsen durch ihr Eigengewicht oder ihren Auftrieb in der Art ins Spiel kommt, wie es bei Wasserrädern und Wasserschöpfrädern, bei Lufträdern[2] und Zellenradgebläsen (vgl. 1880 **236** *444), sowie bei Dampfrädern (1882 **244** *262) geschieht. Es wird hierdurch eine ganze Gruppe neuer Constructionen für Wassermotoren, Wasser-Hebmaschinen und Gebläse erschlossen, welche zum wenigsten in einzelnen Fällen nutzbringend werden kann, zumal die schwingende Balancierbewegung in mancherlei Hinsicht gerade für Wasser- und Luftmaschinen zweckdienliche Bedingungen erfüllt.

1) *Hydraulische Motoren oder Wasserkraftmaschinen mit offenen Zellen.* In diese Maschinengattung gehören die bekannten Arten von *Wasserrädern* und sollen daran jetzt *direktwirkende Balancier-Wasserkraftmaschinen* angereiht werden, von welchen eine einfache Construction in Fig. 1 und 2 Taf. 32 im Aufriſs bezieh. Grundriſs dargestellt ist.

Der auf dem Fundamentsockel *F* in *O* gelagerte, hinauf und herunter schwingende Balancier *B* trägt an dem einen Ende die offene Schaufelzelle *Z* zur Aufnahme des Wassers und am anderen Ende ein das halbe Wassergewicht ausgleichendes Gegengewicht *C*. Die Schubstange *S* überträgt die Oscillation auf die rotirende Kurbel *K* der Transmissionswelle *A*, auf welcher zum Behufe des Geschwindigkeitsausgleiches ein entsprechendes Schwungrad *R* sitzt. *G* ist das Zufluſsgerinne und der Vertikalabstand des Ober- und Unterwasserspiegels *OW* und *UW* markirt das Nutzgefälle *H*.

Damit die Arbeitsleistung des fallenden Wassers ausgenützt werde, darf der Wassereinlauf in die Schaufel nicht ununterbrochen fortdauern, sondern er muſs durch eine Steuervorrichtung geregelt werden. In der obersten (in der Fig. 1 ausgezogenen) Stellung des Balancier strömt das

[1] Im Auszug aus dem *Jahrbuch für Berg- und Hüttenwesen*, 1882 S. 92.

[2] Vgl. *Armengaud*: *Les progrès de l'Industrie à l'Exposition universelle* 1868, Bd. 1 S. 64. Ferner *G. Wellner*: Die Brandung des Meeres, benutzt für motorische Zwecke und zur Erzeugung von Kälte mittels Lufträdern in *D. p. J.* 1882 **244** *100.

Wasser in die Schaufelzelle ein, füllt sie zum gröfsten Theile voll, wirkt dann beim Niedergang mit dem Ueberschufs des Wassereigengewichtes über das Gegengewicht und fliefst endlich in der untersten (in Fig. 1 punktirten) Lage über den Rand der Schaufel selbstthätig ins Unterwasser aus, worauf dann beim Emporsteigen der leeren Schaufel das sinkende Gegengewicht auf der anderen Seite des Balancier zur Geltung kommt.

Die Steuerung für den ruckweisen Wassereintritt kann in verschiedener Art ausgeführt sein und soll dabei nicht so auf vollkommenes Dichtschliefsen, als auf gute Entlastung des Steuerorganes Bedacht genommen werden. In den Fig. 1 und 2 ist die Einrichtung so getroffen, dafs eine Steuerstange *T* von einem Punkte des Balancier aus mittels des Winkelhebels *L* eine einfache Schieberplatte *P* mit Schlitzöffnung am Boden des Gerinnes *G* hin- und herschiebt. An den Durchlafskanal ist ferner ein krummes Tauchrohr *E* angeschlossen, welches in eine entsprechende Eintiefung der Schaufelzelle hineinpafst und zwar zu dem Zwecke, damit die Wasserzuströmung beim Füllen der Schaufelzelle ruhig und ohne Spritzen erfolge. Auf diese Weise ist der Stofsverlust, wie er bei Wasserrädern aufzutreten pflegt, vermieden, zumal die Bewegung des Balancier am Schlusse des Aufganges und bei Beginn des Niederganges einen sanften Uebergang durch einen Ruhepunkt aufweist. Der Schieber sperrt hierauf die Wasserzuleitung ab, die Geschwindigkeit der gefüllten herabgehenden Schaufelzelle wächst bis zur horizontalen Lage des Balancier und die nachfolgende Verzögerung endet mit allmählichem Uebergange abermals in einem Ruhepunkt vor dem Hubwechsel. Diese unterste (punktirte) Stellung ist wegen ihrer relativ langen Dauer für den ruhigen Ausflufs des Wassers sehr günstig, indem hierdurch sowohl das Gefälle, als auch die lebendige Kraft des Wassers, wenn auch nicht vollständig, so doch zum gröfsten Theile ausgenützt werden kann. Die Balancier-Wasserkraftmaschine erscheint in dieser Richtung sehr vortheilhaft und erlaubt trotz der langsamen Endbewegung beim Hubwechsel bei richtiger Anordnung, eine ganz erhebliche mittlere Geschwindigkeit der Schaufel anzuwenden und demzufolge so bedeutende Umlaufszahlen der Schwungradwelle zu erzielen, dafs die Verlängerung der letzteren unmittelbar als Haupttransmissionswelle verwendet werden kann.

Von Bedeutung ist es auch, dafs der Nutzeffect der Balancier-Wasserkraftmaschinen, welcher auf 75 bis 85 Proc. geschätzt werden kann, auch für ungleichmäfsigen Wasserzuflufs nahezu ungeschmälert bleibt, während der Nutzeffect von Wasserrädern und Turbinen bei anormaler Wassermenge rasch abzunehmen pflegt. Zugleich mag erwähnt werden, dafs unreines, mit Blättern und anderen schwimmenden Körpern gemengtes Wasser hier den motorischen Effect nicht beeinträchtigen kann. Ein beachtenswerthes Moment bildet ferner die Möglichkeit, nach Belieben, je nach der Stellung der Kurbel bei der Ingangsetzung der Maschine, den Vorwärts- oder den Rückwärtsgang der Welle einleiten zu können

(wie die Pfeile in Fig. 1 andeuten), was für einzelne Industriezweige von Wichtigkeit ist. Zum Schlusse sei noch auf die Billigkeit der Anlage hingewiesen.

Die Formel zur Bestimmung der Arbeitsleistung, welche für alle hydraulischen Motoren gültig ist, lautet auch für die Balancier-Wasserkraftmaschinen:

$$N = {}^{40}/_{3}\, \eta\, M H \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (1)$$

Darin bedeutet:
N die Anzahl der effektiven Pferdestärken,
η den Wirkungsgrad,
M die im Gerinne zufliefsende sekundliche Wassermenge in cbm,
H das Gefälle in m.

Aufserdem besteht hier zwischen dem nutzbaren Wasservolumen m der Schaufelzelle und der erzielten minutlichen Tourenzahl n der Schwungradwelle offenbar noch die Relation:

$$m \times n = 60\, M \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (2)$$

Beträgt z. B. in einem speciellen Falle die zufliefsende Wassermenge $M = 0^{cbm},5$, das Gefälle $H = 4^{m}$, so folgt für einen Wirkungsgrad $\eta = 0{,}75$ die motorische Arbeit in Pferdestärken nach Gleichung (1) $= N = {}^{40}/_{3} \times {}^{3}/_{4} \times {}^{1}/_{2} \times 4 = 20$ und für die passende Tourenzahl $n = 40$ nach Gleichung (2) der nothwendige Fassungsraum der Schaufelzelle $m = 0^{cbm},75$.

In einem anderen Falle, für einen Kleinkraftmotor, dessen Betriebswasser einem Bache entnommen ist, sei: $M = 0^{cbm},04$ oder 40^{l}, $H = 1^{m},2$, $\eta = 0{,}8$; dann ist: $N = 0{,}5$ und, für $n = 60$, $m = 0^{cbm},04$ oder 40^{l}.

Man ersieht aus diesen Beispielen, dafs sich die direktwirkenden Balancier-Wasserkraftmaschinen bei günstigen Umständen recht gut verwenden lassen und, nachdem auch der Nutzeffect ein günstiger sein wird und die Anlage ohne viele Schwierigkeit einfach und billig herstellbar ist, unterliegt es wohl keinem Zweifel, dafs diese Gattung von Motoren zur Verwerthung der Wasserkraft in manchen Fällen gut geeignet erscheint.

Neben der in Fig. 1 und 2 gezeichneten Anordnung lassen sich noch vielerlei andere auf dem gleichen Prinzipe zusammenstellen und combiniren. Stellt man 2 Balanciers mit 2 Schaufelzellen neben einander und läfst man sie mittels zweier diametral stehender Kurbeln an der Schwungradwelle abwechselnd wirken und arbeiten, so erhält man eine *hydraulische Doppelbalanciermaschine*, ähnlich so, wie man bei Betriebsdampfmaschinen mit Balancier häufig eine Doppelanordnung zu wählen pflegt.

Fig. 3 Taf. 32 zeigt weiters eine ***Balancier-Wasserkraftmaschine mit Kurbelschleifenmechanismus und Hahnsteuerung***, welche sich vornehmlich durch einen beschleunigten Leergang, d. h. durch eine raschere Hinaufbewegung der leeren Schaufel auszeichnet.

In Fig. 4 Taf. 32 ist ferner eine *unterschlächtige Balancier-Wasserkraftmaschine* für kleine Gefälle dargestellt, wobei der im Lagerzapfen O hängende, pendelartig oscillirende Hebelarm B das Wasser partienweise in seine Schaufel Z aufnimmt und jedesmal nach derselben Schwingungsrichtung motorischen Effect liefert, während die Rückschwingung, nachdem das Wasser aus der Schaufel abgeflossen ist, leer geht. Die Steuerung geschieht bei der in der Skizze gewählten Construction durch einen in der Schaufel befestigten Dorn D, welcher in der einen Endstellung des Balancier, gegen eine Klappe im Zuflufsrohr E stofsend, den Wassereintritt

in die Schaufel für so lange Zeit herbeiführt, bis sich die Klappe bei der Rückbewegung selbstthätig schliefst.

Die gewöhnlichen unterschlächtigen Wasserräder fallen sehr grofs und schwerfällig aus, gehen sehr langsam und liefern nur 30 bis 55 Proc. Nutzeffect. Hier ist statt des ganzen Schaufelkranzes nur eine *einzige* gröfsere Schaufel in Thätigkeit; dieselbe erzeugt mittels des Kurbelmechanismus einen schnelleren Gang und liefert bei richtig gewählten Verhältnissen gut 60 bis 75 Proc. Nutzeffect, weil nahezu das ganze Stofsgefälle ausgenutzt werden und das ausfliefsende Wasser die Schaufel ruhig und mit sehr geringer Geschwindigkeit verlassen kann.

Vergleichen wir diese unterschlächtige Balancier-Wasserkraftmaschine mit einem Poncelet-Rade, dessen Radius der Länge des pendelnden Balancierarmes gleich wäre und bei welchem die arbeitenden Zellen etwa $^1/_8$ des Radumfanges einnehmen würden, so mufs für eine bei beiden Motoren gleich gewählte mittlere Schaufelgeschwindigkeit die Schwungradwelle der Balanciermaschine 4mal so schnell umlaufen als das Wasserrad. Die Uebersetzung ins Schnelle gestaltet sich also für den ersteren Motor in dem Verhältnifs 1 : 4 einfacher und auch das Gesammtgewicht des Motors dürfte ungefähr nur den 4. Theil von jenem des Poncelet-Rades betragen.

2) *Wasserhebmaschinen mit offenen Zellen.* In diese Kategorie von passiven Maschinen gehören die verschiedenen zumeist zur Wiesen- und Ackerbewässerung dienenden Wasserschöpfräder, sowie sämmtliche *Eimer-*, *Zellen-* und *Schaufelwerke*, welche mit ihren Schöpfgefäfsen unter Wasser tauchen, dasselbe anheben und dann oben in einen Trog ausschütten; es sollen denselben jetzt *direktwirkende Balancier-Wasserhebmaschinen* angefügt werden.

Wir haben es hier im Vergleich mit den vorher besprochenen Wasserkraftmaschinen offenbar mit einer einfachen Umkehrung der activen in die passive Arbeit zu thun. Das Wasser ist hier nicht die motorische treibende Substanz, sondern dasselbe soll gehoben, gefördert werden; es bedarf also einer von aufsen hinzukommenden Betriebskraft. Die Maschine liefert keine Arbeit, sondern verbraucht Arbeit, welche ein Motor schaffen mufs.

In dem Ausnahmsfalle, als an jener Stelle, wo das Wasser angehoben werden soll, eine Strömung mit genügender Wasserkraft zu Gebote steht, bieten die Wasserschöpfräder den aufserordentlichen Vortheil, dafs man dieselben durch Anbringung von Schaufeln an ihrem Umfange in einfacher Weise gleichzeitig als unterschlächtige Wasserräder arbeiten lassen, folglich die Anbringung eigener Betriebsmaschinen ersparen kann. Wo jedoch diese günstigen Verhältnisse nicht vorhanden sind — und dies ist der weitaus häufigste Fall —, da mufs zur Wasserhebung Hand- oder Göpelbetrieb, endlich für gröfsere Leistungen Maschinenbetrieb herangezogen werden und man verwendet dabei aufser den Pumpen, welche hier nicht in Betracht kommen: sogen. Eimerwinden, Norias, Kolbenketten-

pumpen, Tympanums, Paternosterwerke und ähnliche Anordnungen, wovon die meisten sowohl in constructiv-technischer, als ökonomischer Beziehung Mängel aufzuweisen haben.

Die Benutzung der schwingenden Balancierbewegung zur Wasserhebung mit offenen Gefäfsen liefert wiederum recht brauchbare Formen und Combinationen sowohl für den Hand-, als für den Transmissionsbetrieb. Die wechselnde Stellung des oscillirenden Balancier gestattet ein selbstthätiges Anschöpfen der Schaufelzelle mit Wasser in ihrer untersten Lage und ebenso selbstthätiges Ausleeren in der obersten Lage, wobei abermals die Langsamkeit, mit welcher sich die auf- und abschwingende Schaufel gerade bei Hubwechsel bewegt, dem ruhigen Wasserein- und Austritt in besonders zweckmäfsiger Weise förderlich ist. Eine Steuerungsvorrichtung, wie sie bei den Balancier-Wasserkraftmaschinen nothwendig war, ist hier überflüssig. Die schwingende Bewegung des Balancier bietet sich unmittelbar für den Handbetrieb als sehr bequem dar, so dafs für diesen Fall die ganze Vorrichtung in einem einzigen Winkelhebel mit Schaufelzelle und Handhabe bestehen kann. Bei maschinellem Betriebe erscheint es dagegen wieder geboten, die Rotation durch den üblichen Kurbelmechanismus in die Oscillation überzuführen.

Eine einfache Anordnung dieser Art von *direktwirkenden Balancier-Wasserhebmaschinen* ist durch die Fig. 5 Taf. 32 dargestellt. Die treibende Welle A, auf welcher zur Milderung der Geschwindigkeitsdifferenzen ein entsprechend schweres Schwungrad R angebracht ist, bewegt mittels der Kurbel K und der Schubstange (erforderlichen Falles des Feldgestänges) S den auf dem Sockel F in O drehbar gelagerten 3armigen Balancier B. Dabei ist bemerkenswerth, dafs es für den Betrieb gleichgültig ist, ob sich die Schwungradwelle (wie es die Pfeile in der Zeichnung andeuten) vorwärts oder rückwärts dreht. Der auf- und abschwingende Balancier trägt an dem einen Ende das Schöpfgefäfs Z, in dessen Boden zur bequemen Aufnahme des Wassers ein Ventil V eingesetzt ist, und am anderen Ende das Ausgleichsgewicht C. Das Schöpfgefäfs taucht in der untersten (ausgezogenen) Stellung unter Wasser, füllt sich bei offenem Ventil etwa zu $^3/_4$ seines Inhaltes an, hebt sich dann empor, wobei das selbstthätige Ventil geschlossen bleibt, und giefst endlich seinen Wasserinhalt in der obersten (punktirten) Lage in einen Trog G aus, von wo das Wasser weiter fortgeleitet wird. Der vertikale Abstand H zwischen dem Unter- und Oberwasserspiegel UW und OW zeigt die erzielte Hebungshöhe an.

Heifsen wir:

N die effektiv auf den Balancier übertragene Arbeitsleistung in e,
M die sekundlich gehobene Wassermenge in cbm,
H die Hebungshöhe in m,
m den Wasserinhalt des Schöpfgefäfses,
n die Umlaufszahl der Antriebwelle und
η den Wirkungsgrad der Hebevorrichtung.

so gilt für die nothwendige Betriebskraft bei den Balancier-Wasserhebmaschinen gerade so wie bei allen Wasserhebmaschinen die Formel:

$$N = \frac{40}{3} \frac{MH}{\eta} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (3)$$

und aufserdem wieder die Beziehung:

$$M = \tfrac{1}{60} m \times n. \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (4)$$

Der Wirkungsgrad η läfst sich auf 0,6 bis 0,65 schätzen.

Sollen beispielshalber stündlich 108cbm auf 3m angehoben werden, dann ist $M = 0{,}03$, $H = 3$, $\eta = 0{,}6$, $N = 2$ und, wenn die Kurbelwelle 36 Umgänge macht, $n = 36$, $m = 0{,}05$; das Schöpfgefäfs müfste also im vorliegenden Falle einen Fassungsraum von 50l erhalten und zum Betriebe wären 2e erforderlich.

Die Zahlenwerthe erweisen, dafs sich Balancier-Wasserhebmaschinen unter passenden lokalen Verhältnissen ganz gut verwenden lassen. Die Aufstellung ist einfach und billig und der Betrieb vollkommen sicher.

3) *Wassergebläse mit offenen Zellen.* In die Gruppe der Wassergebläse mit offenen Zellen gehören neben den bekannten auf- und abgehenden Glockengebläsen auch die continuirlich arbeitenden Kettengebläse, Cagniardellen und Zellenradgebläse und sollen daran *direktwirkende Balancier-Wassergebläse* angeschlossen werden.

Unter den vielen möglichen Constructionsarten zeigen auf Taf. 32 Fig. 6 im Querschnitt und Fig. 7 im Grundrifs eine einfache schematische Anordnung für Transmissionsbetrieb. Die Antriebwelle A, auf welcher sich in der Mitte die Voll- und Leerscheibe T und T_1 befinden, ist oben auf einem stehenden Windkessel (Luftsammler, Accumulator) W gelagert und trägt an beiden Enden die Schwungräder R mit den Kurbelzapfen K, von welchen aus die Schubstangen S den um den seitlichen Drehpunkt O schwingenden Doppelbalancier B anfassen. Dieser Balancier besteht hier nämlich aus zwei einarmigen Hebeln, welche am äufseren Ende durch die gemeinschaftliche Schaufelzelle Z verbunden sind. Diese Schaufelzelle, an deren Boden wegen des bequemeren Lufteintrittes die Ventile V angebracht sind und an deren Innenseite zum Behufe des gesicherten Luftaustrittes die Ausgufsschnauze U vorspringt, repräsentirt gleichzeitig durch ihre Schwere das Ausgleichsgewicht gegenüber der Auftriebskraft der in das Wasser herabgezogenen Luft. Die ganze Vorrichtung ist in einen Wasserbehälter so weit eingesetzt, dafs nur der obere Theil des Windkessels mit dem Transmissionsantrieb über den Wasserspiegel herausragt.

In der gezeichneten Stellung hat sich die gehobene Schaufelzelle zum gröfsten Theil mit Luft gefüllt, welche während der nachfolgenden Herabsenkung unter Wasser bei geschlossenem Ventil verdichtet wird, bis sie endlich in der untersten (punktirten) Lage des Balancier in den Windkessel ausbläst. Die nun folgende Hebung der Schaufel entspricht dem Leergange der Maschine und in der obersten Stellung tritt wieder an Stelle des Wassers Luft in die Schaufel, welche dann abermals herabgezogen und unter Wasser nach oben hin ausgegossen wird. Dabei vollzieht sich der selbstthätige Austausch des Luft- und Wasserinhaltes in der Schaufel jedesmal gerade beim Hubwechsel, also zu einer Zeit, welche wegen des

sanften Ueberganges der Balancierbewegung dazu sehr günstig geeignet erscheint. Bei wiederholtem Vorgange in der beschriebenen Weise füllt sich allmählich schubweise der Windkessel *W* mit verdichteter Luft an, der Wasserspiegel im Kessel sinkt und der gewonnene Gebläsewind kann durch das Ableitungsrohr *E* seiner Bestimmung zugeführt werden.

Der vertikale Abstand zwischen dem äufseren und dem inneren Wasserspiegel, welcher in Fig. 6 mit *H* bezeichnet ist, ist gleich der Manometerhöhe, welche ein Mafs der erzielten Luftverdichtung darstellt. Nachdem die Luft bei ihrer allmählichen Verdichtung in der Schaufel in stetiger Berührung mit dem Wasser steht, sind wir berechtigt, anzunehmen, dafs die Zustandsänderungen dabei unter gleichbleibender Temperatur vor sich gehen, dafs also der Verlauf der Compression dem *Mariotte*'schen Gesetze folge, indem sich die Luftspannung in demselben Mafse erhöht, als der Rauminhalt der Luft beim Herabsenken in die Wassertiefe abnimmt.

Zur Bestimmung der Arbeitskraft, welche zum Betriebe des vorliegenden Balancier-Wassergebläses erforderlich ist, bezeichne:

M die sekundlich gelieferte Luftmenge in cbm gemessen bei der Spannung der äufseren Luft, wie sie in die Schaufelzelle eintritt;

H den erzielten Ueberdruck, gemessen durch eine Wassersäule,

so ist für geringe Werthe von H hinreichend genau:

$$N = \frac{40}{3} \frac{MH}{\eta}, \quad \ldots \ldots \ldots \ldots (5)$$

ein Ausdruck, identisch mit dem für die Balancier-Wasserhebmaschine gefundenen in der Gleichung (3). Aufserdem gilt auch hier wie dort, wenn wir mit m den einmaligen Luftfassungsraum der Schaufelzelle und mit n die Tourenzahl der Antriebwelle in der Minute bezeichnen, die Relation:

$$M = \frac{m \times n}{60} \quad \ldots \ldots \ldots \ldots (6)$$

Wenn z. B. in einem bestimmten Falle gewünscht wird, dafs ein Balancier-Wassergebläse in der Minute 30cbm Wind von 0at,2 oder 2m Wassersäule Pressung liefere, dann ist für einen beiläufig geschätzten Nutzeffekt $\eta = 2/3$ die nothwendige Arbeitskraft nach Gleichung (5) $= N = 40/3 \times 30/60 \times 2 \times 3/2 = 20^{e}$ und bei 20 Umläufen der Schwungradwelle der effektive Schaufelinhalt aus Gleichung (6) $m = 60 \times 30/60 \times 1/20 = 1^{cbm},5$.

Es ist leicht einzusehen, dafs für gröfsere Windlieferungen ganz bedeutende Abmessungen nothwendig werden, wie dies bei dem Wesen der Anordnung von vorn herein vorauszusehen war und wie dies auch bei den Zellenradgebläsen der Fall ist; unter Berücksichtigung der einfachen Construction und des soliden Ganges ist jedoch die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dafs diese direktwirkenden Balancier-Wassergebläse in besonderen Fällen praktische Brauchbarkeit erreichen und andere Gebläsesysteme übertreffen.

4) *Luft- und Dampfkraftmaschinen mit offenen Zellen.* Wenn geprefste Luft oder Dampf als motorische Substanz auftritt, dann werden gewöhnlich hohe Spannungen dieser Flüssigkeiten in abgeschlossenen Gefäfsen in Anwendung gebracht und zwar mittels der bekannten Cylindermaschinen mit hin- und hergehenden Arbeitskolben. Nur in dem Falle, wenn relativ kleine Spannungsdifferenzen zu Gebote stehen und verwerthet werden

sollen, kann überhaupt die Verwendung offener, unter Wasser arbeitender Zellen für die Ausnützung der Kraft des Dampfes oder der geprefsten Luft empfehlenswerth werden, wie dies bei den *Lufträdern* und *Dampfrädern* in Vorschlag gebracht ist. An Stelle dieser Motoren lassen sich nun in ähnlicher Weise wie oben verschiedene Combinationen von *direktwirkenden Balancier-Luftmaschinen* und *Balancier-Dampfmaschinen* zusammenstellen. So beachtenswerth jedoch diese Anordnungen vom Standpunkte der theoretischen Maschinensynthesis sein mögen, eine praktische Bedeutung ist ihnen vorläufig nicht beizulegen und es erscheint deshalb nicht geboten, weiter darauf einzugehen, zumal sich dabei im Wesentlichen nur die schon eingehend erörterten Formen und Verhältnisse wiederholen würden.

Neuerung an Kettenrollen; von R. Ardelt in Laer bei Bochum.

Mit Abbildungen auf Tafel 32.

Die Kettenrollen sollen als Antriebsrollen für Kettenförderungen, Differentialflaschenzüge u. dgl., überhaupt für alle Fälle dienen, in welchen man gezahnte gufseiserne Rollen anwendet.

Bei der Antriebsrolle Fig. 8 und 9 Taf. 32 sind auf ein entsprechendes Mittelstück die Ringe *a* und *b* warm aufgezogen, der Ring *a* ist aufserdem noch mit demselben vernietet oder verschraubt. In die Ringe *a* sind endlich noch Nieten *c* eingezogen in Entfernungen, entsprechend der Gliedlänge der Kette. Diese Nietköpfe *c* ersetzen nun die Vorsprünge der gezahnten gufseisernen Rollen, gegen welche sich die Kettenglieder legen, während die Kette selbst auf dem Ringe *b* aufruht.

Fig. 10 stellt die Kettenrolle für einen Differentialflaschenzug dar und ist im Uebrigen ebenso wie die vorbeschriebene Antriebsrolle construirt.

Der Hauptvortheil dieser Anordnung besteht nach Angabe des Erfinders einmal in geringerem Verschleifs, dann darin, dafs die mit der Zeit sich abnutzenden Nietköpfe leicht und ohne grofse Kosten durch Einziehen neuer Nieten ersetzt werden können. (*D. R. P. Kl. 35 Nr. 18404 vom 10. December 1881.)

Chuwab's dynamometrische Kupplung.

Mit Abbildungen auf Tafel 32.

Die sich mehr und mehr verbreitende Einrichtung des Vermiethens von Triebkraft führte zu der Construction von Wellenkupplungen, welche selbstthätig auslösen, sobald die Belastung der zu treibenden Welle über die vertragsmäfsig festgesetzte Grenze hinausgeht. Zu diesen Anordnungen

gehört auch die in Fig. 11 und 12 Taf. 32 nach der *Revue industrielle*, 1882 S. 266 abgebildete Reibungskupplung von *Chwab.* Dieselbe ist hier in der Nabe einer Riemenscheibe angebracht, kann selbstverständlich aber auch in irgend einer anderen Weise benutzt werden. Der mittlere Theil ***B*** wird von der treibenden Welle *A* durch eine gewöhnliche, einseitig wirkende Klauenkupplung B_1 mitgenommen. Auf der cylindrischen Aufsenfläche von ***B*** ruhen mehrere gegossene Ringausschnitte *C*, welche durch ein flaches Band ***F*** an ***B*** angeprefst werden. Das Band ***F*** ist mit den Ringausschnitten *C* durch kleine Stifte verbunden und an dem äufseren Theile *D* der Nabe befestigt. Das eine Ende ist an eine nach aufsen durchgehende Schraube angehängt, so dafs durch Anziehen und Nachlassen der zugehörigen Mutter die Spannung des Bandes ***F*** und damit der Druck, folglich auch die Reibung zwischen ***B*** und *C* geregelt werden kann. Ist die Belastung der Riemenscheibe so grofs, dafs die Reibung überwunden wird, so tritt ein Gleiten zwischen ***B*** und *C* ein und die Kraftübertragung ist damit aufgehoben. Seitlich wird die ganze Vorrichtung durch Platten ***P*** dicht abgeschlossen und der so gebildete Hohlraum vollständig mit Wasser angefüllt, welches im Fall des Gleitens als Schmier- und Kühlmittel dient. Behufs Ergänzung oder Erneuerung desselben sind Bohrungen mit den Verschlufsschrauben *O* angebracht. Es soll für gewöhnliche Fälle eine wöchentliche Erneuerung des Wassers genügen.

Diese Kupplung hat den allen Reibungskupplungen gemeinsamen Vorzug, dafs sowohl beim Anlassen, wie beim Abstellen alle Stöfse vermieden werden, also auch Brüche nicht leicht vorkommen können. Die Belastungsgrenze, bei welcher das Gleiten eintritt, ist indessen leicht veränderlich, da schon bei jedem Anlassen zunächst ein Gleiten, also auch eine Abnutzung stattfinden mufs; mindestens wird eine häufige Regulirung erforderlich sein.

Clouth's Doppelösenschrauben für Gummitreibseile.

Mit Abbildungen auf Tafel 32.

Der vulkanisirte Gummi[1] wird in neuerer Zeit als Transmissionsmittel auch in Form von Treibseilen verwendet; solche Seile, mit spiralförmigen Einlagen von starkem Baumwollstoff versehen, sollen dauerhafter und kräftiger als Hanfseile sein. Bisher bestand nur die Schwierigkeit, die beiden Seilenden in geeigneter Weise mit einander zu verbinden: denn die schräge Ueberplattung und das Durchnähen und Umwickeln des überplatteten Stofses mit Bindfaden hat sich nicht bewährt. *F. Clouth*

[1] Bei dieser Gelegenheit mag auch erwähnt werden, dafs die oben genannte Firma neuerdings eine Sorte *Hartgummi* herstellt, welche namentlich gegen heifse Salzsäure widerstandsfähig ist und zu betreffenden Rohrleitungen geeignet erscheint.

in Nippes bei Köln (Oesterreichisches Patent Kl. 87 vom 27. April 1882) ersann deshalb eine metallische Verbindung, welche aus eigenthümlich geschlitzten Oesen mit angesetzter Holzschraube besteht. Letztere wird, wie Fig. 13 Taf. 32 zeigt, in das Seilende eingeschraubt; beide Oesen werden dann in der durch Fig. 14 veranschaulichten Lage *B* in einander gehakt und die Verbindung ist hergestellt; *A* Fig. 14 zeigt dieselbe bei gespanntem Seil. Bei Zerreifsversuchen soll das Seil stets im ungeschwächten Querschnitt zerrissen, die Oesenschrauben aber niemals herausgerissen worden sein.

Vorrichtung zur Untersuchung von Kesselspeisewasser.

Mit Abbildung auf Tafel 32.

In Hinsicht auf die zuweilen vorkommende schnelle Zerstörung von Dampfkesselblechen durch Corrosion o. dgl. erscheint es von Nutzen, die Einwirkung eines bestimmten Wassers auf eine bestimmte Eisen- oder Stahlsorte unter möglichst denselben Verhältnissen, wie sie in einem Dampfkessel vorhanden sind, untersuchen zu können. *Georg* und *James Weir* in Glasgow (*D. R. P. Kl. 13 Nr. 17580 vom 28. Mai 1881) haben zu diesem Zweck besondere Vorrichtungen construirt, von denen zwei in Fig. 15 und 16 Taf. 32 abgebildet sind.

Die einfachere, in Fig. 16 veranschaulichte Anordnung besteht aus zwei Metallköpfen, welche ein Glasrohr *a* zwischen sich fassen und mit den Stutzen *b* und *c* an das Speiserohr oder auch an den Dampfkessel selbst angeschlossen werden. Die Theile werden durch einen beiderseits eingeschraubten Eisen- oder Stahlstab *s*, welcher zugleich den Versuchsstab bildet, zusammengehalten. In den Stirnplatten sind kleine Kopfschrauben *m* und *n* angebracht, welche mit Hilfe von passenden, durch Stopfbüchsen geführten Schraubenziehern aus- und eingeschraubt werden können. Sind sie ein wenig herausgeschraubt, so kann das Wasser durch Längsnuthen, welche im Gewinde der Schrauben *m* und *n*, sowie in dem des Stabes *s* angebracht sind, in das Glasrohr *a* eintreten. Werden darauf die Schrauben eingeschraubt, bis die Köpfe fest aufsitzen, so ist das Glasrohr abgeschlossen. Dasselbe kann dann von der Leitung bezieh. dem Kessel abgenommen, nach Belieben auch noch erhitzt werden u. s. w. und gestattet nun, an dem Stabe *s* die Einwirkungen des Wassers bequem zu beobachten.

Der in Fig. 15 dargestellte Apparat ist an einem Brette *l* befestigt, welches an geeigneter Stelle festgenagelt wird. Durch die Stutzen *b* und *c* wird das zu untersuchende Wasser in das Glasrohr *a* ein- oder durch dasselbe hindurchgeleitet. Statt eines Stabes ist hier im Inneren des Glasrohres eine Eisen- oder Stahlröhre *r* angebracht. Dieselbe kann von innen durch Dampf erwärmt werden, welcher mit Hilfe der Hähne *p*

und *q* und des Röhrchens *d* hindurchgeführt wird. Die Verschraubungen sind derart eingerichtet, dafs das Rohr *r*, an welchem die Wirkungen des betreffenden Wassers beobachtet werden, bequem ausgewechselt werden kann.

L. Thieme's Sicherheitsvorrichtung für Dampfkessel.

Mit Abbildungen auf Tafel 32.

Die in Fig. 17 bis 20 Taf. 32 dargestellte Vorrichtung von *L. Thieme* in Dresden (*D. R. P. Kl. 13 Nr. 18707 vom 11. Januar 1882) soll sowohl eine zu hohe Dampfspannung, als auch einen zu tiefen Wasserstand in dem Dampfkessel verhindern. Bei Erreichung der festgesetzten höchsten Spannung bezieh. des niedrigsten Wasserstandes wird der Strom eines Elektromagnetes geschlossen, der zugehörige Anker angezogen, dadurch eine Sperrvorrichtung ausgelöst und durch fallende Gewichte ein Hahn geöffnet. Derselbe kann nun in das Dampfrohr einer Lärmpfeife, eines Injectors, einer Speisepumpe o. dgl. eingeschaltet sein, je nachdem die Gefahr entweder nur angezeigt, oder selbstthätig beseitigt werden soll.

In den Kessel bezieh. in den Dom desselben ist ein Rohr eingehängt, welches unten bis unter den tiefsten Wasserstand hinabreicht, oben durch ein in gewöhnlicher Weise belastetes Sicherheitsventil geschlossen ist und dem Dampfe durch die Oeffnungen *E* und *F* (vgl. Fig. 17 und 18) Zutritt gestattet. In demselben befindet sich oberhalb des Wasserspiegels *GH* eine Schicht Paraffin und in diesem ein metallener Schwimmer *Q*, welcher sich beim Fallen des Wasserstandes auf 3 in einer feststehenden Glasplatte *N* befestigte Schrauben aufsetzt. Zwei derselben sind mit den Leitungsdrähten *L* verbunden, welche, in Glasröhren steckend, in seitlichen Rillen des Rohres untergebracht sind. Auf diese Weise wird der Stromschlufs bei zu niedrigem Wasserstande erreicht. Wenn jedoch der Wasserspiegel nicht aufsergewöhnlich ruhig ist, so wird in einer gewissen Lage ein fortwährendes Schliefsen und Wiederöffnen des Stromes stattfinden müssen.

Um bei zu hohem Dampfdruck den Stromschlufs herbeizuführen, ist auf die Spindel *l* des Sicherheitsventiles eine Scheibe lose aufgesteckt, welche, sobald das Ventil sich nur ein wenig hebt, durch eine Feder gegen die Leitungsdrähte *U* gedrückt wird und dadurch den Strom schliefst. Auch diese Theile liegen in Paraffin, um das Einrosten zu verhüten.

Wie der Stromschlufs zur Drehung eines Hahnes benutzt werden soll, ist durch die Fig. 19 und 20 veranschaulicht. Der Anker des Elektromagnetes *ab* wird durch eine mit Zähnen versehene Scheibe *f* gebildet, welche auf die Spindel *d* des Hahnes *c* drehbar und verschiebbar aufgesteckt ist. Die Enden von *a* und *b* sind gleichfalls mit Zähnen versehen; dieselben greifen, wenn der Strom geschlossen wird, in die Zähne der

Scheibe *f* ein und verhindern dann eine Drehung derselben. Auf der Hahnspindel ist ferner drehbar, aber nicht verschiebbar eine Scheibe *g* angeordnet, durch welche vier an *f* befestigte Bolzen hindurchgehen. Einer dieser Bolzen stützt den auf die Hahnspindel aufgekeilten, belasteten Hebel *h*, so lange der Stromkreis nicht geschlossen ist. Wird aber in Folge des Stromschlusses der Anker angezogen, so treten die Bolzen in die Scheibe *g* hinein, der Hebel *h* wird frei und die Hahnspindel gedreht. Sobald der Strom wieder geöffnet ist, wird die Ankerscheibe *f* durch eine Schraubenfeder zurückgeschnellt und der folgende Bolzen greift unter den Hebel *h*; das Gewicht *m* dreht darauf die Scheiben *g* und *f* im Sinne des Pfeiles und bringt dadurch den Hebel *h* wieder in die gezeichnete höchste Lage, wobei auch die Hahnspindel zurückgedreht wird. Die Anschläge *k* und *n* begrenzen den Hub des Hebels *h*. Das Gewicht *n* mufs von Zeit zu Zeit aufgezogen werden.

Dinnendahl's Neuerung an Luftcompressoren.

Mit Abbildung auf Tafel 33.

Da bei Luftcompressionspumpen mit innerer Wasserkühlung flüssig eingeführte Schmiere vom Kühlwasser mit fortgespült wird, hat *R. W. Dinnendahl* in Huttrop bei Steele (*D. R. P. Kl. 27 Nr. 18083 vom 9. Oktober 1881) die aus Fig. 1 Taf. 33 ersichtliche Einrichtung zur Anwendung dickflüssiger Schmiermittel getroffen.

An der offenen Seite des einfach wirkenden Cylinders *C* ist in dessen Wand eine Nuth *e* eingedreht, in welche ein Ring *R* sauber öldicht eingepafst ist. Durch ein seitlich angebrachtes Rohr wird das Schmiermittel mittels einer Spritze in die Nuth *e* eingeführt. Der in die letztere eingedrückte Ring *R* prefst die Schmiere durch feine Bohrungen *g* hindurch in den Cylinder, der abwärts bewegte Kolben *K* nimmt die Schmiere von den Mündungen *g* ab. Das Eindrücken des Ringes *R* erfolgt bei hängenden Cylindern mittels Schrauben *D*; liegt dagegen die offene Cylinderseite oben, so sinkt der Ring durch sein eigenes Gewicht in die Nuth *e* ein und es müssen Regulirschrauben D_1, welche in die Flansche des Ringes geschraubt sind und sich gegen den Cylinderrand stützen, angewendet werden, um die Schmierung regeln zu können.

Zur Einführung des Kühlwassers in den Cylinder ordnet *Dinnendahl* kleine Rückfallventile *A* mit Gummikugeln an. Der niedergehende Kolben des Compressionscylinders saugt zugleich Kühlwasser an, welches in Form eines feinen Sprühregens in den Cylinder eintritt. Die hierbei gehobene Gummikugel des Ventiles *A* schliefst ab, sobald sich der Kolben *K* wieder hebt.

Taylor's Reibungskupplung für Schiffswinden.

Mit Abbildung auf Tafel 33.

Zum Zweck einer besseren Handhabung der Drahtseile beim Einholen und Auslassen derselben durch Regulirung der Bewegung schlägt *J. Taylor* in Birkenhead, England (*D. R. P. Kl. 65 Nr. 18329 vom 6. Mai 1881) die in Fig. 2 Taf. 33 skizzirte Reibungskupplung vor.

Das Reibungsrad F sitzt mit Feder und Nuth auf der Achse C, während die Seilscheibe B lose aufgeschoben ist. Die Mutter F_1, durch deren Umdrehung mittels eingesetzter Speichen das Reibungsrad entsprechend der gewünschten Drehgeschwindigkeit in die kegelförmige Ausbohrung der Seilscheibe B eingeprefst wird, ist nun mit einem Kopf C_1 versehen, welcher als Tauhalter oder Seilblock ausgebildet ist. Der Kopf C_1 drückt mittels 4 Armen F_2 auf das Reibungsrad. *Mg.*

Heydrich's Sicherheitsbuffer für Eisenbahnfahrzeuge.

Mit Abbildungen auf Tafel 33.

Vorliegende Construction (*D. R. P. Kl. 20 Nr. 9537 vom 17. Oktober 1879 und Zusatz 11691 vom 9. Mai 1880) hat den Zweck, dem Buffer über die Widerstandsarbeit der Feder hinaus noch einen Vorrath an Widerstandsarbeit zu geben, welcher dann zur Geltung kommt, nachdem die Feder bereits vollständig zusammengedrückt ist. Bei einem gewöhnlichen Buffer mufs dann die noch übrig bleibende Stofsarbeit von dem Bufferbaum und dem mit diesem fest verbundenen Wagengestelle aufgenommen werden, welche Theile für die unschädliche Aufnahme eines gröfseren Stofses zu steif construirt sind und daher bei solchen Veranlassungen meistens zerstörende Deformationen erleiden. Bei *Heydrich*'s Buffer dagegen mufs nach dem völligen Zusammendrücken der Bufferfeder noch weiterhin eine allmählich fortschreitende Zerkleinerungsarbeit verrichtet werden, wodurch in weitaus milderer Weise eine bedeutende Stofsarbeit verzehrt wird, ehe sich eine Stofswirkung auf das Wagengestelle bemerkbar machen kann. Zu diesem Zwecke wirkt der auf den Buffer übertragene Stofs nicht direkt durch einen Ansatz der Bufferstange auf die Feder, sondern durch Vermittelung eines auswechselbaren Zwischenstückes, welches zwar die der Tragfähigkeit der Feder entsprechenden Stöfse unmittelbar auf dieselbe überträgt, stärkeren Stöfsen aber selbst keinen Widerstand mehr leisten kann.

Dieses Stück, für welches in den angeführten Patentschriften verschiedene Varianten vorgeschlagen wurden, wird nun endgültig als ein schmiedeisernes Rohr construirt, auf welches ein 2 oder 3dreifaches rechteckiges Gewinde geschnitten und durch drei oder mehr Längsnuthen in

einzelne Segmente zerlegt ist (vgl. Fig. 3 und 4 Taf. 33). Dieses Rohr ist an einem Ende über das Gewinde hinaus glatt abgedreht und stützt sich hier mit der unter dem Gewinde verbleibenden Fleischstärke gegen den äufseren Ansatz der Bufferstange; am anderen Ende ist hinter dem Gewindeauslauf noch ein besonderer Ring angedreht und gegen diesen stützt sich ein harter Stahlring — Abscherungsring genannt —, auf welchen schliefslich die Bufferfeder wirkt.

Bei einem die Tragfähigkeit der Feder übersteigenden Stofs wird zunächst der hintere Ring von dem Sicherheitsrohr scharf abgeschnitten und dann, so lange die Stofsarbeit nicht aufgezehrt ist, in stetigem Fortschreiten das ganze Gewinde, bis endlich die Bufferstange in die in Fig. 5 gezeichnete Stellung gelangt, bei welcher allerdings die noch übrig bleibende Stofsarbeit voll in den Wagenkörper eintritt. Bis dahin aber ist eine wesentliche Abscherungsarbeit eingetreten, welche von Ingenieur *Herm. Heydrich* in Bruchsal bei seiner neuesten Construction (vgl. Fig. 6 und 7 Taf. 33) mit 6900^{mk} angegeben wird, während die Stofsarbeit einer Bufferfeder (etwa 2000^{k} Tragfähigkeit bei 75 bis 150^{mm} Hub) nur ungefähr 150 bis 300^{mk} elastisch aufnimmt.

Diese neueste Construction zeichnet sich durch eine bedeutend gröfsere Länge des Abschergewindes aus, sowie noch dadurch, dafs hier das Rohr mit seinem inneren, ganz abgedrehten Theil bis ans Ende der Bufferstange geht und hier mit derselben verkeilt ist, so dafs auch noch die elastische Ausdehnung des inneren Rohrstückes zur Geltung kommt, ehe das Abscheren beginnt.

In Fig. 7 ist ersichtlich, wie die Bufferhülse ganz über das feste Widerlager hinein geschoben ist; das vordere Ende des Sicherheitsrohres zeigt noch die Spuren der abgescherten Gewinde.

Die Sicherheitsrohre werden in den Heizhäusern in Vorrath gehalten, um die Buffer nach einem Unfall sofort wieder dienstfähig machen zu können; ihre Herstellung verursacht allerdings gewisse Kosten; doch sind die Kosten für Auswechslung jedenfalls geringer, als es anderenfalls die unvermeidliche Instandsetzung der beschädigten Buffer selbst und der Wagengestelle wäre. *Wn.*

Lenz's Herstellung von Spiralbohrern.

Mit Abbildung auf Tafel 33.

Durch das Verfahren von *Chr. Lenz* in Remscheid (*D. R. P. Kl. 49 Nr. 18271 vom 25. September 1881) werden Spiralbohrer statt durch Fräsen hergestellt aus geeignet vorgewalzten Façonstählen gewunden. Die erzeugten Bohrer schneiden an beiden Enden, haben aber keinen Kolben. Der Façonstahl wird so durch Walzen vorbereitet, dafs Schneidkanten und Rückenflächen gleich sind und dafs beim fertigen Bohrer unter

Einhaltung des nöthigen Schneidwinkels, sicher eine gerade schneidende Kante entsteht. Die Spirale (Fig. 9 und 10 Taf. 33) wird dann aus dem Stahl (Fig. 8) in beliebiger Länge gezogen. Der Erfinder behauptet, dafs der Stahl bei dieser Bearbeitungsweise nicht leidet und der Bohrer eine gleichmäfsigere Nuth und gröfsere Widerstandsfähigkeit erhält.

Mg.

Schutzvorrichtungen für Holzhobelmaschinen; von A. Grofs.

Mit Abbildungen auf Tafel 33.

Die Abrichthobelmaschinen (vgl. Fig. 11 Taf. 33), bei denen das zu bearbeitende Stück von Hand über die unter dem Tische liegende Messerwalze geführt wird, sind ebenso sehr nützliche Werkzeuge, wie sie bei unvorsichtiger Bedienung gefährlich werden. Zahlreiche Unfälle, welche die theilweise oder vollständige Arbeitsunfähigkeit der Betroffenen zur Folge gehabt, lassen es in hohem Grade wünschenswerth erscheinen, dafs die Schutzvorrichtungen, welche an diesen Maschinen angebracht werden können, so viel als möglich bekannt werden.

Die Gefahr beim Arbeiten an der Maschine besteht in der Zuführung von Hand; aber gerade dies macht die Maschine bequem, wenn kleinere Stücke nur eben gehobelt werden sollen. Die Gefahr tritt ein, wenn das Arbeitstück abbricht oder weggeschleudert wird, während sich eine der Hände in der Nähe von *a* befindet. Starke Bretter oder Stücke von nicht unter 50^{qc} Querschnitt bei mindestens 3^{cm} Dicke und 50^{cm} Länge lassen sich ohne Gefahr von Hand führen, wenn nur die Spandicke nicht gröfser bemessen wird als etwa 0^{mm},5, was durch den Höhenunterschied der beiden Tischplatten *b* und *c* regulirt wird. Dagegen sind schwache und kurze Stöcke durchaus gefährlich. Für solche lassen sich Zuführungsladen anwenden, welche die Form einer Rauhbank haben und in deren Sohle das Arbeitstück eingelegt wird (vgl. Fig. 12: *a* ist für flache, *b* für dreikantige, *c* für halbrunde Stäbe).

Der Inhaber der Werkzeugfabrik *Baldauf und Comp.* in Stuttgart, *Joh. Frank*, läfst solche Vorrichtungen schon seit Jahren anwenden und hat auch für Stücke von besonderer Form, wie z. B. die Arme von Handsägengestellen, entsprechende Einspannladen construirt. Mit einer solchen (Fig. 13 und 14 Taf. 33) werden diese Arme, nachdem das Auge *d* gefräst ist, auf den beiden Flächen *f* überhobelt. Die Tischplatten sind auf den Höhenunterschied *e* eingestellt. Der Arm ist bei *g* gelagert; durch die Schneide *h* auf der anderen Seite festgehalten und kann diese Schneide, welche an den Schieber *i* angeschraubt ist, durch das kleine Excenter *k* festgedrückt werden. Die Plättchen *m* und *n*, von denen *m* verstellbar ist, geben dem Stücke die richtige Höhenlage.

Aehnliche Einrichtungen können für Stücke von verschiedener Form construirt werden und sichern den Arbeiter vor jeder Gefahr. Andere

Vorrichtungen zum selben Zwecke sind bequem verstellbare Zuführungswalzen, welche Handzuführung entbehrlich machen. (*Wochenschrift des Vereins deutscher Ingenieure*, 1882 S. 296.)

Bartosch's Stellvorrichtung für Gewindeschneidkluppen.

Mit Abbildungen auf Tafel 33.

Bei der von *F. J. Bartosch* in Kappel bei Chemnitz (*D. R. P. Kl. 49 Nr. 17711 vom 16. Juli 1881) angegebenen Gewindeschneidkluppe ist auf dem Umfang der Nufs *b* (Fig. 15 und 16 Taf. 33), welche, drehbar in dem Gehäuse der Kluppe gelagert, die mit Führungsrippen versehenen Schneidzähne *d* enthält, ein Gewinde aufgeschnitten. In dasselbe greift die an dem Bolzen *e* steckende Schnecke *f* so ein, dafs bei einer Drehung des Bolzens am Kopf *g* die Nufs sich mit ihren Schneidzähnen im Gehäuse dreht, dafs also die Zähne *d* von den mit dem Gehäuse fest verbundenen excentrischen Gleitflächen *h* gegen die Mitte der Kluppe geschoben werden. Die Gröfse der Verstellung ist auf einer auf dem Deckel des Gehäuses eingravirten Skala ablesbar. *Mg.*

Neuerungen an Feder- und Fallhämmern.

Mit Abbildungen auf Tafel 33.

Bei den von *C. A. Angström* in Stockholm (*D. R. P. Kl. 49 Nr. 17718 vom 20. August 1881) vorgeschlagenen Constructionen von *Federhämmern* erfolgt das Heben des Hammerbärs nicht durch Daumen o. dgl., sondern durch eine Kurbel mit Hilfe eigenthümlich gestalteter Federn ohne wesentlichen Stofs; die Geschwindigkeit der Fallbewegung des Bärs wird durch ähnliche Federn dadurch erhöht, dafs sie beim Hub zusammengedrückt werden und dann beim Fall die aufgespeicherte Kraft an den Bär abgeben.

Fig. 17 Taf. 33 zeigt einen Stampfhammer. Wenn durch den Tritt *H* die Spannrolle *K* an den Riemen angedrückt wird und denselben spannt, so wird dadurch die Riemenscheibe B_1 und folglich auch die Kurbelwelle *B* in Bewegung gesetzt. Durch eine Kurbelstange *b* ist die Kurbel der Welle *B* mit dem unteren Arm D_1 der zusammengesetzten Hubfeder DD_1 verbunden. Es kommt mithin bei der Drehung der Welle der obere Arm *D* der Feder ebenfalls in eine auf- und niedergehende Bewegung, indem er sich um den Bolzen *d* dreht, welcher durch die Stütze d_1 gehalten wird. Da das Ende des Federarmes *D* in eine Oeffnung der Hammerstange *A* hineinragt, so bewirkt die erwähnte Bewegung der Feder, dafs, nachdem eine gewisse Zusammendrückung bezieh. Spannung in der Feder

entstanden, der Hammer so lange wie die Feder selbst durch die Wirkung der Kurbel gehoben und aufwärts geführt wird. Da die Druckfeder CC_1, welche durch ein Querstück *M* getragen wird, durch ihre beiden niederwärts gewendeten Arme C_1 auf dem oberen Ende der Hammerstange *A* ruht, so mufs auch bei der Bewegung des Hammers aufwärts die Feder zusammengedrückt und dadurch der Hammer veranlafst werden, beschleunigt niederzugehen. Unmittelbar nachdem der Hammerschlag erfolgt ist, hebt sich der Hammer vermöge der Hubfeder DD_1 wieder und das Spiel beginnt von neuem. Beim Loslassen der Spannscheibe *K*, also beim Abstellen des Hammers, wird eine auf der Achse des Hebels *i* sitztende Bremse gegen das Schwungrad gedrückt.

In der Patentschrift ist noch die Construction eines Aufwerfhammers angegeben; hier legen sich die Federn nicht direkt auf den Hammer, sondern auf dessen Helm, ohne dafs jedoch die Wirkung eine andere würde.

Ein *Frictionsfallhammer* mit dem für Hämmer dieser Art ungewöhnlich grofsen Fallgewicht von 760^k ist von *B. und S. Massey* in Openshaw bei Manchester gebaut worden. Für diesen Hammer ist eine Fallhöhe von 2^m vorgesehen; doch ist dieselbe für die Construction an sich nicht die höchste Grenze. Das Gesammtgewicht beträgt 12^t,6.

Die Einrichtung dieses in Fig. 18 Taf. 33 veranschaulichten Hammers ist bekannt: Die aus hartem, mit Graphit bestrichenem Holze gefertigte Hebestange *a* liegt zwischen zwei beständig umlaufenden Rollen des auf den Ständern angebrachten Vorgeleges. Die vordere Rolle ist mittels einer Hebelverbindung *bc* gegen die Stange verschiebbar und zieht diese sammt dem Hammerbär durch die entstehende Reibung nach oben, wenn sie gegen die Stange geprefst wird; hört die Pressung auf, so fällt der Hammer nieder.

Für den Zweck der selbstthätigen Auslösung der Prefsrolle, also des selbstthätigen Falles des Hammers aus bestimmter Höhe ist auf die Hebelstange *b* ein Frosch aufgesetzt, gegen welchen sich eine entsprechende Knagge an der Stirn des Hammerbärs legt; die Knagge drückt den Frosch zur Seite, der Hebel *b* wird bewegt, hierdurch die Prefsrolle von der Hebestange *a* entfernt und der Bär fällt.

Um den Bär in beliebiger Höhe festzustellen, bewegt man den Hebel *d* durch Niedertreten des Gestänges *e* nach innen, so dafs sich der Bär auf den Hebel *d* aufsetzen kann.

Ein einfacher *Fallhammer* für Handbetrieb wird von *J. Cuthbert* in Landport nach dem *Iron*, 1882 Bd. 19 S. 339 vorgeschlagen. Der zwischen zwei vertikalen Ständern gleitende Bär wird von einer Kette *f* (Fig. 19 Taf. 33) bewegt, welche an einem Ende eines Quadranten befestigt ist. Von dem Handhebel *a* wird durch die aus der Abbildung ersichtliche Hebelverbindung der Quadrant um seine Achse nach aufwärts gedreht und der Hammerbär so aufgewunden. Wird der Handhebel *a* dann wieder

mehr oder weniger rasch nach unten bewegt oder ganz losgelassen, so fällt der Bär auf den Ambos nieder. In seiner höchsten Stellung kann der Bär durch eine Feder festgehalten werden. *Mg.*

Ueber die Festigkeitseigenschaften von Tauwerk; von Prof. Dr. Hartig in Dresden.

Die von der Redaction der *Deutschen Seilerzeitung* angeregte, in der kgl. mechanisch-technischen Versuchsanstalt in Berlin durchgeführte, durch die Kaiserliche Admiralität geförderte Untersuchung über die Festigkeitseigenschaften von Tauwerk ist die umfänglichste Arbeit dieser Art, welche bisher veröffentlicht wurde; sie bezieht sich auf 269 verschiedene Versuchsobjekte und hat allein etwa 6000 einzelne Zahlenwerthe zur Kenntnifs gebracht. Dafs diese in Tabellenform in der *Deutschen Seilerzeitung*, 1881 S. 137 bis 282 veröffentlichten Ergebnisse zunächst keinerlei für die Tauschlägerei nützliche Folgerungen unmittelbar vor Augen führen, wird jeder Interessent sich schon selbst gesagt haben. Es entsteht die Frage, in welcher Weise das vorliegende reiche Material zu besprechen und zum Nutzen der betheiligten Industriezweige, sowie zu fernerweiter Ausbildung der Prüfungsmethoden auszubeuten sein wird.

Wenn der Verfasser es unternimmt, im Nachfolgenden einige Vorschläge hierzu an die Oeffentlichkeit zu bringen, so geschieht dies nicht allein, um einem diesbezüglichen Wunsche zu entsprechen, sondern auch in Anerkennung der Verpflichtung, welche die Technologie hat, in einem noch vielfach dunklen Gebiet der Technik nach Möglichkeit zu befriedigender Aufhellung beizutragen.

Die Zahl derjenigen Momente, welche das Verhalten eines Taues beim Zerreifsen beeinflussen, ist zu grofs, als dafs man mit einiger Aussicht auf Erfolg sogleich daran gehen könnte, die Werthe der Zerreifsungsfestigkeit und der Dehnbarkeit etwa nach Material, Herstellungsart, Dicke u. dgl. zu ordnen. Es scheint vielmehr erforderlich, dafs zunächst an der Betrachtung der auf ein einzelnes Versuchsobjekt bezüglichen Daten Verständigung getroffen wird über die bei der Besprechung festzuhaltenden Grundbegriffe und die etwa möglichen Ergänzungen dieser leider nicht allenthalben genügend vollständigen Daten.

Wir wählen hierzu das dickste zur Untersuchung gelangte Hanftau, welches mit LIV 3 (Versuchsnummer 668) bezeichnet ist. Die mit diesem Tau erzielten Versuchsergebnisse finden sich a. a. O. S. 258.

Das Seil hat einen Umfang $U = 233^{mm}$, also eine Dicke $D = 74^{mm},2$ und einen Querschnitt $F = 4320^{qmm}$. Das verwendete Material ist abgezogener russischer Hanf, ungetheert. Wenn es ausgemachte Sache wäre, dafs aller abgezogener russischer Hanf von einerlei Qualität und

dafs diese Qualität durch vorliegende Untersuchungen bereits ausreichend bestimmt wäre, so könnte man sich bei dieser Angabe beruhigen. Es ist aber keine der beiden Voraussetzungen zutreffend und somit entfällt zunächst die Möglichkeit, darüber zu streiten, welcher Antheil an den Festigkeitseigenschaften dieses Taues den im Material vorhandenen Qualitäten zuzuschreiben ist. Der Vorwurf trifft sämmtliche Versuchsreihen gleichmäfsig und eine nachträgliche Abhilfe wird hier kaum möglich sein, weil nicht anzunehmen ist, dafs die Verfertiger der eingesendeten Taue eine unversehrte Probe des verwendeten Materials aufbewahrt haben. Es liegt hier ein erster Mangel des Programmes vor, welcher bei künftigen Tauwerksuntersuchungen vermieden werden sollte.

Ueber die Herstellungsart des Taues enthält die Tabelle die Angaben: Kabelschlag, ohne Seele, sehr lose geschlagenes Tau, 6 Litzen zu 480 Garne, also $6 \times 480 = 2880$ Garne, 17 Duchten, also $^{17}/_{6} = 2{,}83$ Drehungen auf 1^{m}.[1] Wenn in der letzteren Angabe ein Fehler nicht vorliegt, so ergibt sich in den äufsersten Fasern des Taues eine Ganghöhe von $1000 : 2{,}83 = 353^{mm}$ und ein Steigungswinkel gegen die Längsachse (äufserer Drehungswinkel) von $\alpha = 33^{0}\,26$, also ein verhältnifsmäfsig schwacher Drehungsgrad.[2] Es ist anzunehmen, dafs auch die Litzen und die Garne ausnahmsweise schwach gedreht sind, damit bei dem 6schäftigen Tau auch ohne Benutzung einer Seele ein gleichmäfsiger Zusammenschlufs aller Bestandtheile erfolge.

Zu einer vollständigen Charakterisirung der Herstellungsweise würde noch gehören: eine Angabe über den Drehungsgrad und den Drehungssinn der Garne und der Litzen, sowie die Bezeichnung der Stärke oder Feinheitsnummer der Garne und Litzen vor erfolgter Vereinigung, durch Angabe des Gewichtes für 1^{m} oder dessen reciproken Werthes.

Hier zeigt sich ein zweiter Mangel des Programmes, durch welchen es ziemlich vereitelt wird, über den ursächlichen Zusammenhang zwischen Herstellungsart und den Festigkeitseigenschaften der Taue ins Klare zu kommen.

Einigen Ersatz für das hier Fehlende kann die zur Mittheilung gebrachte Angabe über das Gewicht des Taues für 1^{m} ($G = 3^{k},24 = 3240^{g}$) liefern, sofern sich hieraus und aus dem schon berechneten Querschnitt ($F = 4320^{qmm}$) das scheinbare relative Gewicht für Wasser $= 1$ herleiten läfst; dasselbe ergibt sich im vorliegenden Fall zu $S = 3240 : 4320 = 0{,}75$, also halb so grofs wie dasjenige der Fasersubstanz selbst, welches zu 1,50 anzunehmen ist. Die in diesem Tau enthaltenen Zwischenräume nehmen also denselben Raum ein wie die verwendeten Hanffasern, während bei

---

[1] Die Zahl 17 steht zwar unter der Spalte „Durchmesser des Drahtes"; es ist aber anzunehmen, dafs sie in die zweitnächste Spalte gehört.

[2] Die Vorschriften der Kaiserlichen Admiralität fordern z. B. für ein vierschäftiges Tau von 240^{mm} Umfang 21 Duchten auf 1^{m}, was einem Drehungswinkel von $51^{0}\,38'$ entspricht.

den übrigen Hanftauen im Durchschnitt nur $^1/_2$ des Rauminhaltes auf die Zwischenräume kommt, das scheinbare specifische Gewicht also 1,00 beträgt.

Da es aber nicht gleichgültig ist, wie die vorhandenen Zwischenräume im Inneren des Taues vertheilt sind, so kann diese an sich ganz erwünschte Angabe über die scheinbare Dichte als ausreichend nicht erachtet werden.

Wir kommen nunmehr zu denjenigen Zahlen, welche das Verhalten des vorliegenden Taues bei der Zerreifsungsprobe charakterisiren. Die Tabelle sagt uns zunächst, dafs das Tau bei einer Belastung von $P = 15\,600^k$ zerrifs. Es fragt sich, wie aus dieser Angabe ein Schlufs auf die specifische Festigkeit des Versuchsobjektes zu ziehen ist. Die bei homogenen und ausreichend harten Materialien (z. B. den Metallen) übliche Vergleichung des Querschnittes mit der Bruchbelastung und die Feststellung der Zerreifsungsfestigkeit auf 1^{qmm} dieses Querschnittes ist hier kaum am Orte; denn die Ermittelung des zur Querschnittsberechnung benutzten Seilumfanges ist unsicher wegen der Weichheit eines solchen lose geschlagenen Taues und der Querschnitt selbst repräsentirt nur zu einem Bruchtheil wirkliche Fasersubstanz, welcher Bruchtheil, wie schon erwähnt, bei verschiedenen Tauen in weiten Grenzen schwankt. Weit angemessener der Natur des Fabrikates wird es sein und zu einer wirklichen Vergleichung zwischen Cohäsion und Intensität der Materialanhäufung mufs es führen, wenn man nach dem Vorschlage von ***Reuleaux*** aus Bruchbelastung P und Gewicht der Längeneinheit G diejenige Taulänge R (in Kilometer) berechnet, welche freihängend vermöge des eigenen Gewichtes das Zerreifsen herbeiführen würde. Diese sogen. „Reifslänge" berechnet sich zu: $R = P : 1000\,G = 15\,600 : 3240 = 4^{km},81$.

Wenn man nun weifs, dafs die Kaiserliche Marine von Schiffstauen gleicher Stärke eine Reifslänge von $3^{km},53$ fordert [3], so ergibt sich, dafs das untersuchte Tau hinsichtlich seiner Festigkeit selbst strengen Anforderungen genügt, trotzdem, dafs seine äufsere Tordirung ungewöhnlich schwach ist. Je dünner die durch Zusammendrehen hergestellten Fasergebilde sind, um so näher kann die specifische Festigkeit desselben an diejenige der verwendeten Faser gebracht werden; die schwächste, von dem Verfasser untersuchte Hanfschnur (Harnischlitze, Feinheitsnummer $N = 1{,}40$, d. h. $1^m,40$ auf 1^g) zeigte eine Reifslänge von $R = 22^{km},4$. Zwischen diesen ersteren Werthen stuft die specifische Festigkeit nach Verhältnifs der Feinheitsnummer entsprechend ab.

Die Zusammenstellung der Beobachtungsdaten liefert ferner auch Auskunft über die während der Anspannung des Probestückes beobach-

---

[3] Vgl. Technische Bedingungen über die Abnahme von Hanftauwerk u. dgl. für die Kaiserliche Marine. Eine 4 schäftige Trosse von 225^m Länge und 750^k Gewicht, ungetheert, soll bei 1^m Einspannlänge eine Tragfähigkeit von $11\,070^k$ zeigen; also $G = 3^k,14$ und $R = 11\,070 : 3140 = 3^{km},53$.

teten Verlängerungen desselben und die zugehörigen Verminderungen des Umfanges. Ziehen wir zunächst die ersteren in Betracht und ergänzen wir die betreffende Zahlenreihe durch graphische Auftragung bis zur Bruchgrenze, so erhalten wir als correspondirende Werthe:

Dehnung in Procent ($100\,\delta$)	Spannung in k (P)
9.4	3000
14.9	6000
17.7	9000
20.0	12000
21.9	15000
22.3	15600

Das Tau hat also eine ansehnliche Dehnbarkeit gezeigt; ein Stück von 1^m Länge verlängert sich bis zum Bruch um $\delta = 0^m{,}223$. Dasselbe verbraucht demgemäfs auch eine beträchtliche Arbeitsgröfse bei seiner Zerreifsung. Diese Arbeitsgröfse, bezogen auf ein Taustück von 1^m Länge, berechnet sich als das Produkt aus dem mittleren Widerstand beim Zerreifsen P_m und dem beobachteten Reck δ; der mittlere Widerstand P_m ergibt sich durch Ausmessung des aufgezeichneten Zerreifsungsdiagrammes zu $P_m = 5070^k$, daher jene Arbeitsgröfse $P_m \delta = 5070 \times 0{,}223 = 1130^{mk}$.

Da es zur Vergleichung mit anderen Tauen angezeigt erscheint, diesen Arbeitswerth auf die Gewichtseinheit zu berechnen, so dividiren wir denselben durch die Zahl, welche das Gewicht von 1^m Taulänge in Gramm ausdrückt, und erhalten so den sogen. *Arbeitsmodul der Zerreifsung*, d. h. die auf die Gewichtseinheit des Probestückes (1^g) kommende Arbeitsgröfse in Meterkilogramm $= A = P_m \delta : 1000\,G = 1130 : 3240 = 0^{mk}.349$. Diese Zahl gibt den concentrirtesten Ausdruck für die specifische Widerstandsfähigkeit des untersuchten Taustückes, d. h. für die Trefflichkeit von Material und Arbeit in Rücksicht auf Zugbeanspruchung des Fabrikates; sie gewinnt an Anschaulichkeit und Werth, wenn man weifs, dafs der Arbeitsmodul für Zerreifsung sich berechnet zu:

0.015^{mk}	für	Bleidraht,
0.18	„	Seile von ungeglühtem Eisendraht,
0.32	„	rothgares Rindsleder,
0.60	„	Schweifseisenstäbe 3. Qualität.
0.80	„	„ 2. „
1.00	„	„ 1. „
1.20	„	Stäbe von Flufseisen und Flufsstahl,
1.72	„	Darmsaiten.
2.62	„	Fischbein,
3.31	„	Rohseide.

Das besprochene Tau fällt also hinsichtlich seines specifischen Arbeitsverbrauches beim Zerreifsen zwischen rothgares Rindsleder und Schweifseisen 3. Qualität.

Die Tabelle enthält ferner noch eine Zahlenreihe, welche die procentale Umfangsverminderung für die verschiedenen Spannungszustände des Versuchstaues anzeigt. Nach Vervollständigung derselben auf graphischem Wege ergibt diese Zahlenreihe das Folgende:

Belastung		Umfangsverminderung
3000k	. . . .	10,7 Proc.
6000	. . . .	18,0
9000	. . . .	20,6
12000	. . . .	22,3
15000	. . . .	22,8
15600	. . . .	22,9.

Mit den Umfangsverminderungen stehen entsprechende Querschnittsverminderungen in Zusammenhang, die sich berechnen lassen und aus denen wiederum Zunahmen des scheinbaren relativen Gewichtes sich ergeben; letztere liefern ein Bild von der bei wachsender Belastung vorschreitenden Ausfüllung der anfangs vorhandenen Zwischenräume und damit einen erwünschten Einblick in die inneren Vorgänge bei fortschreitender Beanspruchung des Taues auf Zug. In nachfolgender Tabelle sind die Resultate der hierauf bezüglichen Rechnungen niedergelegt:

Belastung	Querschnitt	Specifische Spannung	Scheinbares spec. Gewicht Wasser = 1.	Anfangswerth = 1
0k	43,2qc	0at	0,750	1
3000	34,5	87,0	0,858	1,14
6000	29,1	206,2	0,969	1,29
9000	27,2	330,9	1,01	1,35
12000	26,0	461,5	1,02	1,36
15000	25,9	579,1	1,03	1,37
15600	25,7	607,6	1,03	1,38.

Die Verdichtung des Probetaues erfolgt also anfangs sehr rasch; sie beträgt bei einer specifischen Spannung von $330^{at},9$ oder $330^{k},9$ auf 1^{qc} schon 35 Proc. und wächst von da an bis zum Bruch (bei 607^{at}) nur noch um 3 Proc.

Die im Vorstehenden für ein Versuchsobjekt ausgeführten Rechnungen würden nun 269 mal zu wiederholen sein, um zunächst diejenigen Zahlenwerthe aus den unmittelbaren Beobachtungsdaten herzuleiten, mit deren Hilfe ein Einblick in die wirklichen Qualitäten der zerrissenen Taue zu gewinnen ist. Es mufs bezweifelt werden, ob Jemand diese Arbeit auf sich nehmen wird, wenn er weifs, dafs die Angaben über Material und Herstellungsart lückenhaft sind und sogar manche der bei dem gewählten Tau vorgefundenen Angaben bei vielen der anderen Versuchsobjekte fehlen, z. B. das Gewicht von 1^{m} Länge, die Zahl der Duchten auf 1^{m}, bei den stärkeren Drahtseilen sogar die Angaben über Verlängerung und Umfangsverminderung. Dazu kommt, dafs eine wichtige Zahl — das Gewicht der Längeneinheit — dem Vernehmen nach gar nicht von der Versuchsanstalt controlirt, vielmehr nur nach den eigenen Angaben der Verfertiger mitgetheilt ist, daher jedenfalls der gleichmäfsigen Genauigkeit entbehrt.

Das vorliegende Material kann also — trotz seiner Umfänglichkeit — nicht für vollständig gelten und es ist zu bedauern, dafs dasselbe mit der Signatur einer Königlichen Prüfungsanstalt veröffentlicht wurde. (Nach der *Deutschen Seilerzeitung*, 1882 S. 16.) — Der Mangel eines wohl erwogenen Arbeitsplanes kann auch dadurch nicht beseitigt werden, dafs

man nachträglich die Resultate der gesammten Dehnungsversuche und der Beobachtungen über Umfangsverminderung einfach ignorirt und durch Combinirung der Bruchbelastung mit dem Verkaufspreis für 1m Taulänge eine „Werthziffer“ construirt, welche ein gänzlich aufserhalb der technischen Eigenschaften der Versuchsobjekte liegendes Moment umschliefst, wie dies von Ingenieur *C. Kortüm* in Berlin (*Deutsche Seilerzeitung*, 1882 S. 79) unternommen wurde.

Die von dem Letzteren (Daselbst S. 67) gegen die vorstehenden kritischen Bemerkungen gerichteten Ausfälle zeugen übrigens von einer Unkenntnifs der Sache und von solcher Gesinnung, dafs ich es unter meiner Würde halte, darüber auch nur ein Wort zu verlieren.

Hartig.

Ueber Cement und dessen Verwendung.

(Schlufs des Berichtes S. 456 d. Bd.)

Beim *Brennen von Cement* hat *Tomei* den Betrieb in Schachtöfen dadurch ununterbrochen gestaltet, dafs er mehrere Schachtöfen mit einander verbunden hat, um so die Wärme auszunutzen. Beim Betrieb des in Lebbin erbauten Ofens beläuft sich die Ersparnifs an Kokes, bei Berücksichtigung des Mehrausbringens aus dem Ofen gegen die alte Betriebsweise, auf über 30 Proc. Berücksichtigt man das Mehrausbringen nicht, nimmt man also an, dafs ein gewöhnlicher Schachtofen und ein gleich grofser Circulirofen gleich viel ausgebracht habe, so würde die Ersparnifs als Durchschnitt des ganzen Jahresbetriebes 27,7 Proc. betragen. Das Mehrausbringen ist aber dadurch festgestellt, dafs in Schachtöfen von gleicher Gröfse beim alten System 30 Lagen Cementsteine eingesetzt wurden, während beim neuen System 34 bis 35 Lagen Cementsteine in einen Ofen gingen. Der Brand ist genau derselbe wie in anderen Oefen, er ist nur gleichmäfsiger. Feuchte Steine werden in den Circuliröfen besser vorgeschmaucht; es finden sich daher weniger Nester oder ungares Material. Das Anhaften an den Wänden findet auch statt, bereitet dem Betriebe aber keine Schwierigkeiten. Der Ofen sackt wie jeder andere Schachtofen und wird während des Betriebes von oben controlirt, indem man mit einer Stange fühlt, ob sich Alles gleichmäfsig gesackt hat. Ist ein ungleichmäfsiges Sacken eingetreten, so schliefst man das Ventil im Rauchsammler; dadurch wird die Hitze zurückgehalten und verbreitet sich mehr über die ganze Fläche. (Vgl. 1880 **237** * 293. 1881 **241** 135.)

Vortheilhafte Verwendung und Verarbeitung des Portlandcementes zu Mörtel und Beton. R. Dyckerhoff bemerkte schon früher (1880 **236** 472), dafs man beim Einstampfen von Beton an der Luft doppelt so viel Kies als Sand anwenden müsse, um ökonomisch zu arbeiten, und dafs beim

Betoniren unter Wasser stärkere Mörtel und weniger Kies genommen werden müfsten. Da sich für diesen Fall das richtige Mischungsverhältnifs nicht berechnen läfst, so mufste dasselbe durch Versuche ermittelt werden, deren wesentlichsten Resultate in folgender Tabelle IV aufgestellt sind. Das Anmachen des Cementes geschah auf dieselbe Weise

Tabelle IV.

Mischungsverhältnifs Vol.-Th.				Druckfestigkeit nach 28 Tagen	Bemerkungen
Cement	Hydraul. Kalk	Sand	Kies		
1	—	2	—	49.7k/qc	Der Cement ergab bei der Normalprobe 16k Festigkeit bei 1 Std. Bindezeit.
1	—	2	4	24.0	
1	—	2	3	41.0	
1	—	2	2	51.3	
1	—	3	—	34.1	
1	—	3	5	23.3	
1	—	3	4	27.5	
1	—	3	3	35.2	
1	1	6	—	11.2	
1	1	6	7	7.8	
1	1	6	6	9.8	
1	1	6	5	11.7	

wie beim Einstampfen und wurde die Betonmasse mittels Trichter in Würfelformen, welche sich unter Wasser befanden, eingefüllt. Wie aus dieser Tabelle ersichtlich, dürfen beim Betoniren unter Wasser nicht mehr als gleiche Theile Sand und Kies genommen werden, wenn die Festigkeit des Betons derjenigen des Mörtels gleichkommen soll; bei stärkerem Kieszusatz wird die Festigkeit geringer.

Es wurde bereits mitgetheilt, dafs die Festigkeit des Mörtels beim direkten Verbringen unter Wasser wesentlich geringer ausfällt als beim Einstampfen desselben. Versuche mit Beton ergaben das gleiche Resultat, und zwar hat ein Beton von z. B. 1 Cement, 3 Sand und 3 Kies, direkt unter Wasser gebracht, nach 28 Tagen eine Druckfestigkeit von 35k, während eingestampfter Beton aus 1 Cement, 3 Sand und 3 Kies nach gleicher Erhärtungsdauer über 100k aufweist. Diese auffallende Abnahme der Festigkeit beim Betoniren unter Wasser findet dadurch ihre Erklärung, dafs das Mörtel- und Zuschlagmaterial beim Einfüllen sich nur lose auf einander lagern können. Es läfst sich indefs annehmen, dafs in der Praxis beim Betoniren unter Wasser in Folge der gröfseren Masse, die durch ihr eigenes Gewicht sich dichter lagert, die Festigkeit eine höhere sein wird als bei Versuchen im Kleinen.

Ueber die Zunahme der Festigkeit von Mörtel und Beton, sowohl eingestampften, als direkt unter Wasser gebrachten, wurden ebenfalls Versuche gemacht, welche ergaben, dafs die Festigkeit bei beiden Betonirungsarten annähernd im gleichen Mafse zunimmt. Die Zunahme hängt von der Höhe des Sandzusatzes ab und wird auch durch die Eigenschaften des Cementes bedingt. Im Allgemeinen kann man an-

nehmen, dafs dieselbe nach 1 Jahr etwa das doppelte der 4-Wochen-Festigkeit beträgt. Da beim Betoniren unter Wasser die Festigkeit so gering ausfällt, so ist es für die Praxis zu empfehlen, das Wasser, wenn möglich, fern zu halten, bis die Betonmasse eingestampft ist und der Mörtel abzubinden beginnt.

Zu bemerken ist noch, dafs fortgesetzte Versuche über die Verbesserung mageren Cementmörtels durch Zusatz von Kalk zweifellos ergeben haben, dafs auch bei Beton mit viel Sand und Kies dieselben Verbesserungen bewirkt werden wie beim mageren Cementmörtel. Es ist jedoch für die Betonbereitung die Anwendung von zu Pulver gelöschtem hydraulischem Kalk dem Fettkalk vorzuziehen, weil ersterer in dem nur erdfeuchten Mörtel sich gleichmäfsiger vertheilen läfst als Kalkteig.

Nächst den Versuchen über Festigkeit von Mörtel und Beton wurden auch Beobachtungen über *Wasserdichtigkeit* und Widerstandsfähigkeit der Mörtel gegen Witterungseinflüsse gemacht. Um die Mörtel auf ihre Durchlässigkeit zu prüfen, wurden Platten von 15^mm^ Dicke in eiserne Ringe im *Frühling*'schen Apparat (1879 **233** * 319) einem Wasserdruck von 5^m^ ausgesetzt. Die Mörtel wurden von einer Consistenz, wie man Beton in der Praxis einstampft, also nässer als bei der Normenprobe, in die Ringe eingeschlagen, mit einem Messer geglättet und, nachdem dieselben 7 Tage in einem feuchten Raum erhärtet waren, geprüft. Die auf die Durchlässigkeit in Anspruch genommene Fläche betrug 25^qc^. Die Cementmörtel von 3 bis abwärts zu 1 Vol.-Th. Sand auf 1 Vol.-Th. Cement erwiesen sich bei Anwendung von gewöhnlichem Rheinsand in einer Dicke von 15^mm^ noch durchlässig. Selbstredend steigerte sich die Durchlässigkeit mit Vermehrung des Sandzusatzes. Sie war am stärksten innerhalb der ersten 12 Stunden und nahm von da an allmählich ab. Die Mörtel wurden also in Folge des Erhärtungsprozesses unter der Einwirkung des Wassers nach und nach dichter; immerhin ist ein Mörtel aus 1 Th. Cement und 1 Th. gröberem Sand selbst nach 7 Tagen bei obiger Stärke noch schwach durchlässig. Bei feinem Sand dagegen hat

Tabelle V.

25qc einer 15mm starken Platte lassen Wasser durch			Bemerkungen
Zeit	Rheinsand (grob)	Grubensand (fein)	
12 Stunden	44,0cc	37,0cc	Der Cement hatte 2,5 Proc. Rückstand auf dem 900-Maschensiebe.
24 „	12,0	2,0	
36 „	—	0,75	
2 Tagen	14,0	0,40	
3 „	10,0	0	
4 „	8,0	0	
5 „	6,0	0	
6 „	4,0	0	
7 „	3,5	0	
Summe = 7 Tage	101,5	40,15	

sich in Folge der gröfseren Vertheilung des Cementes der Mörtel schon nach 24 Stunden so weit gedichtet, dafs derselbe als undurchlässig angesehen werden kann. Das verschiedene Verhalten von Rheinsand und feinem Grubensand zeigt die Tabelle V.

Nimmt man die zu prüfende Mörtelschicht stärker als 15^{mm}, so vermindert sich die Durchlässigkeit sehr bedeutend und liefs z. B. eine Probeplatte aus 1 Cement und 1 Rheinsand von 25^{mm} Stärke nach 24 Stunden nur noch $2^{cc},5$ Wasser durch.

Auf Grund der Beobachtung, dafs Cementmörtel durch Kalkzusatz dichter werden, wurde versucht, Mörtel von mehr als 1 Th. Sand wasserdicht zu machen. Es erwiesen sich hierbei nachfolgende Mörtel nach 7tägiger Erhärtung, bei 5^{m} Wasserdruck geprüft, sofort als völlig undurchlässig und blieben dies auch nach längerer Prüfungsfrist, wenn auf 1 Th. Cement 2 Th. Rheinsand und 0,5 Kalkteig, oder 3 Th. Sand und 1 Th. Kalkteig, oder aber 6 Th. Sand und 2 Th. Kalkteig verwendet wurden. Bei Anwendung von Feinsand kann zur Erzielung von wasserdichtem Mörtel etwas weniger Kalk genommen werden. Hydraulischer, zu Pulver gelöschter Kalk wirkt bei gleichem Mischungsverhältnifs weit weniger günstig wie Fettkalk, weil er nicht so fein vertheilt ist, und ist von demselben etwa die doppelte Menge zuzusetzen, um die gleiche Wirkung wie mit Fettkalk zu erzielen.

Romancement (Grenobler) ergab einen viel durchlässigeren Mörtel als Portlandcement und liefs beispielsweise ein Mörtel aus 1 Th. Cement und 1 Th. Feinsand nach 12 Stunden 310^{cc} Wasser durch. Es mag dieses Verhalten wohl in der weniger feinen Mahlung dieses Cementes begründet sein, da mit zunehmender Feinheit des Cementes die Wasserdichtigkeit des Mörtels gröfser wird. Trafsmörtel aus 1 Th. Trafs, 1 Th. Beckumer Wasserkalk und 1 Th. Sand liefs bei der angegebenen Prüfungsweise nach 12 Stunden 58^{cc}, vom 6. bis 7. Tag immer noch 12^{cc} Wasser durch, dichtet sich also weniger als Portlandcementmörtel.

Nach obigen Versuchen sind also folgende Mörtel wasserdicht: 1 Th. Cement mit 1 Th. Feinsand oder mit 2 Th. gewöhnlichem Sand und 0,5 Th. Kalkteig, oder mit 3 Th. Sand und 1 Th. Kalkteig, oder mit 6 Th. Sand und 2 Th. Kalkteig; es wird also vorzugsweise von der beanspruchten Festigkeit abhängen, welchen dieser Mörtel man in der Praxis zu wählen hat. Wasserdichte Verputze jedoch von hoher Festigkeit, zu welchen man bisher Mörtel aus 1 bis 2 Th. Sand verwendete und diesen mit etwas reinem Cement dicht einschliff, werden besser aus 1 Th. Cement, 2 Th. Sand und 0,5 Kalkteig hergestellt, weil dann das Einschleifen unterbleiben kann.

Was die *Beobachtungen über Witterungseinflüsse* auf die Mörtel betrifft, so ist bekannt, dafs manche Cementarbeiten selbst bei tadelloser Beschaffenheit des Cementes im Freien Risse bekommen. Schon vor Jahren hatte *Dyckerhoff* die Beobachtung gemacht, dafs aus reinem

Cement angefertigte Proben, welche anfangs im Wasser erhärteten, sich im Zimmer durchaus rifsfrei erhielten, während entsprechende Proben im Freien rissig wurden. Die Resultate über das Dehnen und Schwinden der Mörtel und Steine, über welche *Schumann* (1881 **241** 301) berichtet hat, liefsen vermuthen, dafs diese Volumenänderungen die Ursache der Risse seien. Jene Untersuchungen wurden deshalb weiter fortgesetzt und namentlich das Verhalten der Mörtel an freier Luft gegenüber demjenigen im Zimmer beobachtet. Zu diesem Zwecke wurden 15 Prismen von 10^{cm} Länge aus reinem Cement angefertigt, welcher aus den verschiedensten angesehensten Fabriken stammte. Nachdem die Prismen 9 Wochen in einem feuchten Raum und 5 Wochen im Zimmer erhärtet waren, wurde ein Theil derselben ins Freie gelegt, während die Prismen im Zimmer keine Spur von Rissen zeigten. Die gleichzeitig vorgenommenen Messungen mittels des *Bauschinger*'schen Apparates ergaben bei allen Prismen, so lange dieselben im feuchten Raum erhärteten, eine sehr geringe Ausdehnung und, als sie nach 8 Wochen in das trockene Zimmer gebracht wurden, ein Schwinden. Diejenigen Prismen, welche nach 13 Wochen ins Freie gelegt wurden, zeigten ein abwechselndes Dehnen und Schwinden, während die im Zimmer gelassenen Prismen ein ständiges Schwinden aufwiesen. Nach Jahresfrist waren die Prismen im Zimmer um 0^{mm},243, die im Freien liegenden Prismen um 0^{mm},169 geschwunden, letztere weniger, weil sie durch atmosphärische Niederschläge zeitweilig nafs wurden und dabei eine Ausdehnung erfuhren.

Hieraus ergibt sich, dafs nicht das absolut stärkere Schwinden die Ursache der Risse ist, sondern dafs im Freien das ungleichmäfsige plötzliche Dehnen und Schwinden und insbesondere das rasche Austrocknen an der Oberfläche die Risse hervorruft. Die Risse wurden in der That auch stets in den Zeiträumen beobachtet, in welchen die Messungen ein auffallend starkes Schwinden ergaben. Durch Zusatz von Sand wird, wie sich dies durch Messungen feststellen läfst, die Schwindung des Mörtels nicht nur geringer, sondern sie wird auch gleichmäfsiger und ist dies der Grund, warum man durch Sandzusatz zum Cement die Risse vermeiden kann. So sind z. B. schon vor mehreren Jahren angefertigte Proben — eingestampfte Würfel von 10^{cm} Seite mit ein oder mehr Theilen Sand — bis heute im Freien rifsfrei geblieben, während Würfel aus reinem Cement Risse erhielten. Solche Würfel mit Sandzusatz jedoch, bei denen die Oberfläche mit reinem Cement abgeglättet wurde, bekamen im Freien in diesem glatten, dünnen Ueberzug Haarrisse.

Es ist also nicht allein zu verwerfen, Gegenstände, welche der Witterung ausgesetzt werden, aus reinem Cement herzustellen, sondern es mufs zur Vermeidung von Haarrissen auch Sorge getragen werden, dafs dieselben keine Oberfläche aus reinem Cement erhalten. Haarrisse beeinträchtigen übrigens die Dauerhaftigkeit nicht, weil sie nur an der

Oberfläche sich befinden; dieselben sollten jedoch des unschönen Aussehens wegen vermieden werden. Wie bei Zusatz von Sand zum Cement keine Risse entstehen, so erreicht man durch Zusatz anderer Stoffe, welche eine gröfsere Vertheilung des Cementes bewirken, denselben Zweck. Wenn nun nichts desto weniger in der Praxis noch rissige Cementarbeiten vorkommen, so liegt dies nicht daran, dafs man nicht die Mittel zur Vermeidung der Risse besitzt, obschon sich mit der Zeit wohl noch manche Erfahrungen über diese Frage herausstellen werden.

Mit gutem Cement lassen sich tadellose Arbeiten erzielen, wenn man nur die bis jetzt gemachten Beobachtungen benutzt und in jedem speciellen Fall die Schwindung und Dehnung berücksichtigt. Man beobachtet öfters, namentlich an *Ueberzügen*, *Verputzen* u. dgl. aus festem Mörtel, in den ersten Tagen nach der Anfertigung Risse. Es sind dies lediglich Schwindungsrisse, welche theils durch ungleiches Absaugen der Unterlage, theils durch zu rasches Austrocknen an der Oberfläche entstehen. Durch leicht zu bewirkende Beseitigung der erwähnten Ursachen wird man auch die Entstehung solcher Risse verhindern. *Fufsböden*, welche in grofsen, zusammenhängenden Flächen aus Cement hergestellt werden, erhalten im Freien Risse. Man versieht bekanntlich derartige Fufsböden der erforderlichen Härte wegen mit einem Ueberzuge von 1 Cement und 1 Sand. Dieser feste Mörtel ist beim Austrocknen einer verhältnifsmäfsig starken Schwindung unterworfen und dem hierbei entstehenden Spannungszustand kann die grofse zusammenhängende Fläche des Ueberzuges nicht widerstehen und mufs reifsen. Trennt man dagegen die grofse Fläche durch Fugen in kleinere, so entstehen die Risse nicht mehr; oder bringt man in der Oberfläche nur Schnittfugen an, so entstehen in diesen die Schwindungsrisse und fallen dann nicht mehr auf. Die bei manchen natürlichen Bausteinen ebenfalls nicht selten beobachteten Risse sind, wie Messungsversuche dies zeigen, ebenfalls auf das Dehnen und Schwinden der Steine zurückzuführen. Könnte man aus solchen Steinen ebenso grofse Flächen herstellen wie aus Cement, so würden dieselben jedenfalls auch reifsen.

Ferner sehen wir oft noch, dafs Verputze nach einiger Zeit rissig werden, bisweilen sogar abblättern. Solche Verputze bestehen in der Regel aus mehreren dünnen Schichten, deren oberste der leichteren Verarbeitung wegen aus einem sehr fetten Mörtel besteht, dem oft sogar noch ein Ueberzug aus reinem Cement gegeben wird. In Folge der Witterungseinflüsse dehnen und schwinden die fetten oberen Schichten in höherem Grade als die untere und geben hierdurch zu Rissen und Abblättern Veranlassung. Würde man vor Allem reinen Cement an der Oberfläche, sowie dünne Schichten aus fettem Cementmörtel vermeiden und ferner danach streben, den Verputz in seiner ganzen Masse möglichst gleichartig herzustellen, so würden die erwähnten Uebelstände nicht mehr entstehen. Bei Anwendung von feinem Sand erhält man

selbst bei 2 bis 3 Th. auf 1 Th. Cement noch Mörtel, welche für die Herstellung glatter Verputzflächen hinreichend geschmeidig sind. Bei stärkerem Sandzusatz, wo also nur geringere Festigkeit beansprucht wird, ist dagegen ein Zusatz von Fettkalk nöthig und geben z. B. Verputze aus 1 Cement, 5 Sand und 1 Kalkteig eine schöne Oberfläche.

Nach *Hauenschild* mufs der *Cementmörtel* als ein Gemisch von festen und flüssigen Theilen betrachtet werden, als ein Leim, bei welchem die flüssigen Theile den Kitt der festen Theile bilden. Der Zusatz des Kalkes zum Cement wird theilweise noch immer als ein Unding bezeichnet, welches ganz widerstrebende Dinge mit einander in Verbindung bringt und in Folge dessen eine günstige Wirkung nicht zu erzeugen vermag. Wir wissen aber, dafs Fettkalk unter gewissen Umständen Eigenschaften annehmen kann, welche man hydraulische nennen mufs. Es handelt sich selbstverständlich nur um Verwendung von feinem gepulvertem Aetzkalk. Es ist ferner bekannt, dafs aufserordentlich günstige Resultate erzielt werden bei gewissen hydraulischen Kalken, wenn dieselben einen geeigneten Zusatz von feinstem Aetzkalk erhalten. Alle diese Resultate bestätigen die bekannte *Stephani*'sche Formel der scheinbaren Adhäsion, vermöge welcher die Zahl und Gröfse der Berührungsflächen, die Dicken der Kittfugen, die Zähflüssigkeit des Kittes und die Selbstfestigkeit desselben Functionen der schliefslichen Cohäsionsgröfse darstellen. Die breiartigen Massen, welche hierbei in Frage kommen, verhalten sich nach dem Gesetz der Flüssigkeiten. Aus der Praxis wissen wir, dafs eine Fuge, welche z. B. mit Fettkalk gemacht wird und möglichst dünn ist, eine viel gröfsere Adhäsionsfestigkeit liefert als eine Fuge, welche stark und von demselben Mörtel gemacht ist; es kommt also die Stärke der Fuge hierbei in Rechnung.

Bei hydraulischem Kalk finden wir eine viel geringere Mörtelausgiebigkeit, aber gröfsere Selbstfestigkeit. Man mufs annehmen, dafs hier in der breiartigen Masse feste Theile sind, welche als feste Flächenelemente zu den flüssigen Verkittungselementen in einem gewissen Gegensatze stehen. Beim Portlandcement, wo ja das Pulver im Breizustand ein sehr dichtes ist, wo also die verkittenden Theile zwischen den einzelnen Pulverkörnern minimale Fugen bilden, sehen wir, dafs die Selbstfestigkeit, also die Festigkeit im reinen Zustand, bis zu einem gewissen Grade um so gröfser ist, je überwiegender die Anzahl der festen Elemente gegenüber den Breielementen ist, und es ist bekannt, dafs ein Portlandcement, welcher verhältnifsmäfsig weniger Wasser bedarf, um zu dem gleichen Breizustande gebracht zu werden, eine gröfsere Selbstfestigkeit ergibt als ein Cement, der mehr Wasser bedarf.

Durch die Einführung von Kalkbrei wird die verkittende Substanz vermehrt. Darin liegt die Erklärung, warum der Zusatz von Kalkbrei bei höherem Sandzusatz allmählich nöthig wird, ohne durch neuen Cementzusatz sämmtliche Berührungsflächen zu verkitten, und warum

dadurch die Durchlässigkeit vermindert und die Festigkeit erhöht werden kann.

Die Verarbeitung von Melasse mittels Strontian.

(Nachtrag zum Berichte S. 430 und 465 d. Bd.)

Nach ferneren Mittheilungen von *C. Scheibler* in Berlin (D. R. P. Nr. 19339 vom 14. Februar 1882) hat sich gezeigt, dafs man bei der Trennung der in dem abgekühlten Saccharat enthaltenen Strontiankrystalle von der Zuckerlösung durch Waschen auf einem Siebe und durch Abschleudern einerseits eine nicht unbedeutende Menge der Strontiankrystalle, $H_2SrO_2.8H_2O$, als solche verliert, die dann unnöthig in kohlensaures Strontium übergeführt werden müssen, andererseits viel Waschwasser aufzuwenden hat, welches den Zuckersaft ungebührlich verdünnt und weiterhin gröfsere Verdampfungskosten verursacht, dafs ferner dieser Vorgang unvermeidliche Verluste an Strontian sowohl, wie an Zuckerlösung durch Verspritzen, Verschütten o. dgl. zur Folge haben, die Hände der Arbeiter der ätzenden Wirkung der Zuckerstrontianlaugen dauernd ausgesetzt sind, so dafs diese Arbeitstellen überhaupt die unsaubersten der ganzen Fabrikation sind. Diese Mängel werden vermieden, wenn man das in der Siedehitze gefällte Saccharat in zusammenhängenden Massen für sich *ohne* Wasserzugabe erkalten läfst und diese Massen alsdann in geeigneten Kasten mit Siebböden einer systematischen Auslaugung unterwirft.

Das Strontiansaccharat, wie es aus den Melassen erhalten wird, enthält nach genügender Reinigung durch Auswaschen mit Strontianlösung im Durchschnitt 18 bis 19 Proc. Strontiumoxyd, 27 bis 28 Proc. Zucker und 55 bis 53 freies und gebundenes Wasser, einschliefslich geringer Mengen Strontiumcarbonat, Salze, Farbstoffe o. dgl. Die Wassermenge in diesem Rohsaccharat ist mehr als ausreichend, um mit dem vorhandenen Strontiumoxyd Krystalle des Hydrates $H_2SrO_2.8H_2O$ zu bilden. Man kann nämlich obige Zusammensetzung zu der nachfolgenden umrechnen, welche erkennen läfst, dafs das Wasser im Ueberschusse ist:

Strontiumhydrat $H_2SrO_2.8H_2O$	46 bis 49	Proc.
Zucker	27 „ 28	
Freies Wasser o. dgl. . . .	27 „ 23	

Die Wassermenge ist aber noch um so mehr im Ueberschusse vorhanden, als sich bei der Abkühlung des Saccharates nicht sämmtliches Strontiumoxyd, sondern nur ein Theil desselben in krystallisirtes Strontiumhydrat verwandelt, während ein anderer Theil mit dem Zucker ein lösliches Saccharat bildet.

Scheibler hat nun gefunden, dafs das reine Strontiumsaccharat $C_{12}H_{22}O_{11}.2SrO.xH_2O$, nach seiner vollkommenen Abkühlung sich gegen Wasser derart verhält, dafs ein Zweidrittel-Saccharat in Lösung geht, indem es sich nach folgender Gleichung zerlegt:

$$3C_{12}H_{22}O_{11}.2SrO + xH_2O = 4H_2SrO_2.8H_2O + 3C_{12}H_{22}O_{11}.2SrO + (x-9)H_2O.$$

Das in compacten Massen von den Absaugefiltern entnommene Saccharat besteht nach der Abkühlung aus einem zwar lockeren, aber fest zusammenhängenden Haufwerk mit einander verwachsener Krystalle von $H_2SrO_2.8H_2O$, welches wie ein Schwamm von einer concentrirten Lösung des Zweidrittel-Saccharates innig durchtränkt ist.

Das aus den Melassen oder Syrupen abgeschiedene Rohsaccharat überläfst man nun nach seiner Entnahme von den Absaugefiltern (Nutschen) oder aus den Filterpressen, Schleudern o. dgl. der Abkühlung ohne jeglichen Wasserzusatz und laugt es nach etwa 24 Stunden in einer Reihe geeigneter Auslaugeapparate mit kaltem Wasser in systematischer Weise so aus, dafs das Wasser in dasjenige Auslaugegefäfs, welches in der Auswaschung am weitesten vorgeschritten ist, eintritt, während die entstehenden Lösungen der Reihe nach von einem Auslaugegefäfs zum anderen übertreten, um aus dem letzten Gefäfs der Reihe, welches kurz vorher mit ausgekühltem Saccharat frisch gefüllt war, in der Form einer Zweidrittel-Saccharatlösung abzufliefsen. Zu dieser Auslaugung nach dem Gegenstromprinzip kann man irgend eines der Systeme bekannter offener oder geschlossener Auslaugeapparate benutzen, wie sie bei der Maceration, Diffusion, Elution o. dgl. in Anwendung sind. Man kann diese Apparate so füllen, dafs man Kasten mit Siebböden einsetzt, in welche man das abgekühlte Saccharat einlegt; man kann aber auch das zerbröckelte Saccharat wie bei der Elution in Elutoren einfüllen, um es auszulaugen. Wählt man Einsatzkasten mit Siebböden, so kann es auch zur besseren Raumausnutzung zweckmäfsig sein, dem auszulaugenden Saccharat eine bestimmte Form, z. B. die von Ziegeln o. dgl., zu geben. Dies geschieht leicht mit Hilfe einer Ziegelmaschine, in welche man das von den Absaugefiltern entnommene, noch warme Saccharat einträgt. Die so erhaltenen Ziegel läfst man dann erkalten und füllt damit die Einsatzkasten. Man kann aber auch aus dem den Absaugefiltern entnommenen, noch warmen und plastischen Saccharat mittels besonderer Formen segmentartige Blöcke herstellen, welche nach ihrer Auskühlung in Centrifugen eingesetzt, dieselben genau ausfüllen und hier ausgeschleudert und mit Wasser bis zur Erschöpfung an löslichem Saccharat ausgedeckt werden. Immer erhält man einerseits eine Lösung, welche auf 1 Mol. Zucker annähernd stets $^2/_3$ Mol. Strontiumoxyd enthält, während andererseits 1,5 Mol. des ursprünglich vorhandenen Strontiumoxydes als Krystalle, $H_2SrO_2.8H_2O$, in der Form der angewendeten Stücke oder Ziegel als zusammenhängende Massen in den Auslaugegefäfsen zurückbleiben.

Aus der erhaltenen Lösung des Zweidrittel-Saccharates, welche eine hohe Concentration (meist 23 bis 25° Brix entsprechend) besitzt, scheidet sich nach längerem Stehen Strontianmonosaccharat in Form weifser, blumenkohlartig wachsender Massengebilde aus. Dieses Monosaccharat bildet sich auch häufig neben den Strontiankrystallen bei der früher erörterten alten Methode der Saccharatzerlegung. Seine Bildung tritt bei

geregeltem Verlaufe der Auslaugung in der Auslaugebatterie nicht ein, wohl aber dann, wenn aus irgend welchem Anlafs die Batterie längere Zeit sich selbst überlassen bleibt. Das Monosaccharat zeigt sich alsdann in denjenigen Auslaugegefäfsen, welche die concentrirte Lösung des Zweidrittel-Saccharates enthalten. Da es unter Umständen die Leitungsröhren von einem Auslaugegefäfs zum andern verstopfen könnte, so umgeht man bei Betriebstockungen seine Entstehung dadurch, dafs man die concentrirten Laugen aus den betreffenden Gefäfsen durch Verdrängung mit dünneren Laugen oder durch Wasser herausschafft. Im Uebrigen löst sich das weifse Monosaccharat, falls es sich einmal gebildet haben sollte, bei fortschreitender Auslaugung in den nachfolgenden dünneren Laugen allmählich wieder auf.

Neuerungen in der Herstellung von Alkalien.

Patentklasse 75. Mit Abbildungen auf Tafel 34.

Herstellung von schwefelsaurem Natrium und Kalium. Nach *J. Hargreaves* und *Th. Robinson* in Widnes, England (*D. R. P. Nr. 17409 vom 4. Juni 1881) wird, um bei der Herstellung von Sulfaten durch Einwirkung von Schwefligsäure, Luft und Wasserdampf auf die Chloride von Kalium und Natrium (vgl. 1879 **231** *67) eine gröfsere Menge Schwefelsäure aus der durch die Verbrennung von Schwefel oder Schwefelkies gewonnenen Schwefligsäure zu erhalten und um Staub, welcher von dem brennenden Schwefelkies mit fortgerissen wurde, zu entfernen, die Schwefligsäure durch geröstete, Kupfer haltige Eisenkiese filtrirt. Diese sind über den Kiesröstöfen *A* (Fig. 1 bis 4 Taf. 34) auf in verschiedener Weise eingerichteten, durchlöcherten Gewölben *c* in mehr oder weniger dicker Schicht *e* ausgebreitet. Die hindurch geleitete Schwefligsäure geht durch Kanal *n* zur Zersetzungskammer.

Die bei der Verbrennung der Schwefelkiese oder des Schwefels und der Bildung der Alkalisulfate erzeugte Wärme ist, wenn Ausstrahlung möglichst vermieden wird, gröfser als die Wärme, welche erforderlich ist, um den Inhalt der Verwandlungskammern auf der nöthigen Temperatur zu erhalten, so dafs Brennmaterial nur nöthig ist, um die frisch aufgegebenen Chloride auf die zum Beginn des chemischen Prozesses nöthige Temperatur zu erwärmen. Während der Verwandlung der Chloride in Sulfate ist es daher manchmal nöthig, die Stoffe abzukühlen, um nicht den Temperaturgrad zu erreichen, bei welchem die Chloride schmelzen. Die Abkühlung wird dadurch erreicht, dafs man kalte Luft in die Zersetzungskammern eintreten läfst, wobei es jedoch manchmal vorkommt, dafs durch irrthümliches Beurtheilen diese Abkühlung zu weit getrieben wird, so dafs der Prozefs zu langsam stattfindet. Es ist dann nöthig, den Inhalt der Kammern wieder leicht zu erwärmen, was aber bei dem

grofsen Durchmesser der Zersetzungskammern sehr schwierig ist, da die Wärmeleitungsflächen im Vergleich zu der Masse des Inhaltes klein sind; ferner ist es schwierig, Wärme in die Mitte der Masse oder in die von den Wänden der Kammer entfernten Theile zu leiten.

Um diese Schwierigkeiten zu überwinden und schnell, billig und gleichmäfsig die Temperatur der Masse zu erhöhen, erhitzt man die in dem erwähnten Apparat herumziehenden Gase an oder nahe dem Punkte, wo sie von einer Kammer *B* (Fig. 5) in die andere Kammer *A* eintreten, deren Inhalt erhitzt werden soll. Hierzu dient ein tragbarer Ofen *a*, welcher so gebaut ist, dafs die Luft an dem oberen Theil und den Seiten der Brennstoffmasse bei *c* eintritt, während die Verbrennungsprodukte nahe am Boden desselben bei *n* austreten. Damit diese heifsen Verbrennungsgase nicht auf einen Theil der in den Zersetzungskammern enthaltenen Salze zu stark einwirken, sich aber doch mit den Säuregasen gut vermischen, treten sie in das Rohr *r* ein, durch welches die Gase auf ihrem Wege zu der zu heizenden Kammer hindurchgehen und zwar der Richtung der Gase entgegengesetzt. Asche oder geschmolzene Schlackentheile, welche in dem tragbaren Ofen erzeugt werden, fallen in das genannte Rohr, auf dessen Boden sie liegen bleiben, bis sie bei der Entleerung der davor liegenden Kammer entfernt werden.

Um den Wärmeverlust durch Ausstrahlung möglichst zu verringern, setzt man den Trockenapparat für die Chloride, welche in Sulfate verwandelt werden sollen, über und zwischen 2 Reihen von Zersetzungskammern *A* (Fig. 6 und 7 Taf. 34) oberhalb des Kanales für die Chlorwasserstoffsäure. Ein endloses Band und das Paternosterwerk *p* heben die Chloride zum Mischapparate *m*, von wo sie auf das endlose Band *v* fallen, welches über dem Kanal *k* für Chlorwasserstoffsäure durch einen Ofen hindurch geht, der durch Feuergase geheizt wird. Ein Apparat *w* saugt die Gase aus den Cylindern ab.

Um Zersetzungskammern von grofsem Durchmesser leicht bauen und aufstellen zu können, werden solche Kammern aus Segmenten *a* (Fig. 8 bis 10 Taf. 34) zusammengesetzt, welche durch schwalbenschwanzförmige Keile *c* zusammengehalten werden. An jeden dieser Kreisabschnitte sind Ränder gegossen, welche einen den Keilen entsprechenden Raum *b* umschliefsen und auf einander passen, wenn die Segmente zusammen an ihrem Platz stehen, so dafs die Keile *c* eingetrieben werden können und die Segmente zusammenhalten. Die Keillöcher sind aufsen enger als innen, die Keile selbst aber hinten dicker als vorn, so dafs sie gerade nur in die Keillöcher hineingehen, jedoch, wenn sie vollständig in richtiger Weise eingetrieben sind, einen hinreichenden Raum *z* für Dichtung der Seiten lassen, daher die Verbindung luftdicht schliefsend gemacht werden und hierdurch der Eintritt der Luft vermieden werden kann. Die zwischenliegenden Seitentheile der Segmente sind durch Bolzen und Flanschen *n* so mit einander verschraubt, dafs Raum für

die Dichtungsmasse bleibt. Der Boden *m* ist mit kreisförmiger Nuth *v* versehen, in welche die unteren Enden der Segmente passen. Der Deckel *w* der Zersetzungskammern ist in gleicher Weise aus Stücken mittels ähnlicher Keile zusammengesetzt. Die oberen Enden der Kammern und die aus Segmenten gebildeten Cylinder sind durch Vertiefungen und Flanschen oder Rippen mit einander verbunden, wobei Platz für Dichtung vorgesehen sein mufs.

Werden Sulfate von grofser Reinheit und frei von Eisen verlangt, so bedeckt man die Seiten der Zersetzungskammer und Roste mit einer Schicht von kohlensaurem Natrium oder Kalium, welches man in aufgelöstem Zustande aufträgt und trocknen läfst.

Wenn die Zersetzungskammern *A* (Fig. 11 und 12 Taf. 34) im Durchmesser gröfser gemacht werden, so wird weniger Brennmaterial gebraucht, um die zu erwärmenden Stoffe auf dem erforderlichen Wärmegrad zu halten, und die Erzeugung der schwefelsauren Salze mit gröfserer Billigkeit und Regelmäfsigkeit geführt werden, auf der anderen Seite aber die Fortbringung des fertigen Salzes mehr Arbeit machen in Folge der gröfseren Entfernung, auf welche es befördert werden mufs, um es aus der Zersetzungskammer herausschaffen zu können. Um diese Nachtheile zu vermindern, hat man Zugänge gemacht bis an die Entleerungsöffnungen und Thüren *a* durch die die Kammern umschliefsenden Mauern *m*, so dafs die Arbeiter bis dicht an den abzufahrenden Stoff herankommen können, ohne in die Kammern einzutreten; Schubkarren *s* oder zum Wegführen der schwefelsauren Salze geeignete Gefäfse können unmittelbar gegen die erwähnten Cylinder gestellt werden, um das fertige schwefelsaure Salz direkt herein zu hacken, ohne dafs es, wie bisher immer nothwendig war, über die Thorplatten geschaufelt wird.

Um ferner die Entleerung der Zersetzungskammern *A* zu erleichtern, werden dieselben im Boden mit einer oder mehr Oeffnungen versehen und passende Entleerungshälse *e* (Fig. 13 bis 18 Taf. 34) angebracht, um die Sulfate in einen gewölbten Gang *Z* oder einen anderen passenden Raum unter dem Boden der erwähnten Zersetzungskammern fallen zu lassen. Diese an den Böden der Kammern befestigten Entleerungshälse sind oben und unten mit Deckeln *x* (Fig. 15 und 16) geschlossen, damit keine Luft in die Kammern dringt, während der Apparat in Arbeit ist. Um den Wärmeverlust durch Ableitung von der Innenseite der Kammern zu verhindern, füllt man den Raum zwischen den Deckeln mit schwefelsaurem Natron oder einem anderen schlechten Wärmeleiter. Der untere Deckel wird luftdicht mit dem Hals verbunden durch ein Gemisch von gewöhnlichem Salz mit Mörtel und wird durch Schrauben *y*, welche durch Ohren am Entleerungshals gehen, in seiner Lage gehalten.

Das Sulfat wird in auf Schienen laufende Wagen gestürzt, oder mittels Band ohne Ende *m* (Fig. 17 und 18) bezieh. mittels Schnecke *S* abgeführt.

Zur Vermeidung von Wärmeverlusten werden die Umfassungsmauern der Zersetzungskammern ihrer ganzen Länge nach mit Hohlräumen *m* (vgl. Fig. 6 und 7) versehen, welche durch mit Wasser gemischten Gyps gefüllt werden.

Zur *Gewinnung von reinen Aetzalkalien mittels Elektrolyse* wird nach *L. Wollheim* in Wien (*D. R. P. Nr. 16126 vom 13. April 1881) schon bei Beginn der Arbeit in die Abtheilung der Zersetzungsvorrichtung von der negativen Elektrode eine Lösung des zu erzeugenden Aetzalkalis gebracht und in die Abtheilung der positiven Elektrode die Salzlösung eingeführt, aus welcher Aetzalkali gewonnen werden soll.

Zur Ausführung dieses Verfahrens dient ein Zerlegungstrog *T* (Fig. 19 Taf. 34), welcher durch ein Diaphragma *D* in zwei Kammern getheilt ist. In die eine wird die negative Elektrode *E*, in die andere die positive *e* eingesetzt. Soll nun z. B. Aetzkali aus einer Lösung von Carnallit ($KMgCl_3.6H_2O$) dargestellt werden, so mufs in die Trogabtheilung der negativen Elektrode eine Lösung von Aetzkali, in die von der positiven Elektrode *e* dagegen die Carnallitlösung eingeführt werden. Bei der Elektrolyse bilden sich dann immer neue Mengen von Aetzalkali, welche die Alkalilösung an der Kathodenseite anreichern. Man läfst die Salzlösung so lange an der Anodenseite, bis sie entsprechend zerlegt ist, oder läfst fortwährend neue Mengen derselben von *Z* nach *A* hindurch fliefsen, während die Aetzalkalilösung von *Z* nach *a* hindurch geleitet wird. (Vgl. *Wastchuk* 1881 **239** * 54.)

Die *Société anonyme des Produits chimiques de Sud-ouest* in Paris (*D. R. P. Nr. 18709 vom 27. Oktober 1881) bringt zur *Herstellung von Soda mittels Ammoniak* die gesättigte Lösung von Chlornatrium in eine Batterie von horizontalen Röhren *C* (Fig. 20 und 21 Taf. 34), welche dünn genug sind, um eine schnelle Abkühlung herbeiführen zu können, und die eine mit Rührflügeln versehene drehbare, hohle, durchlöcherte Achse *c* haben zum Einführen von Gasen in die Flüssigkeit.

Man leitet nun der Reihe nach durch die zu $^2/_3$ gefüllten Cylinder einen Strom von Ammoniak, bis der durchschnittliche Gehalt des Inhaltes sämmtlicher Cylinder auf 10 Proc. Ammoniak gebracht ist. Die ersten Cylinder sind hierbei mit Ammoniak gesättigt, während die folgenden Cylinder einen mehr und mehr zurückgehenden Ammoniakgehalt besitzen. Hierauf leitet man in demselben Sinne durch die Batterie der Cylinder unreine, aus dem Kalkofen stammende Kohlensäure, bis der Punkt der einfachen Carbonisation etwas überschritten ist, d. h. bis man bereits eine kleine Bildung von Sesquicarbonat voraussetzen kann. Diese Carbonisation vollzieht sich ohne Druck, so dafs ein einfacher Wasserverschlufs *w* mit einer Wassersäule von 1^m genügt, um Verluste an Kohlensäure zu vermeiden.

Das Flüssigkeitsgemisch gelangt dann durch Entleerungsrohre *a* in den Sammelraum *D*, um durch Zusammenführen der verschiedenen

Cylinderinhalte gleichmäfsig starke Lösungen zu erzielen. Die Lauge gelangt endlich in eine Reihe von Batterien aus je zwei über einander stehenden Cylindern *A* und *B*, in denen sie mit reiner, von der Calcination des Natriumbicarbonates herrührender Kohlensäure behandelt wird. Man füllt zu diesem Zweck die oberen Cylinder *A*, welche einen Wasserverschlufs von $0^{m},5$ Höhe haben, zu $^3/_4$ mit dem Flüssigkeitsgemisch, läfst die Kohlensäure in die leer gelassenen Cylinder *B* eintreten, damit sie in die Cylinder *A* aufsteigt, wo sie so lange absorbirt wird, bis die Flüssigkeiten nur noch Sesquicarbonat nebst etwas Bicarbonat enthalten. Sie werden dann in die Cylinder *B* abgelassen, um dort mit reiner Kohlensäure in Bicarbonat übergeführt zu werden, während sich die nicht absorbirte Kohlensäure unter mäfsigem Druck im Cylinder *A* sammelt, um entsprechend weiter verwendet zu werden.

G. Lunge[1] bespricht sehr eingehend die *Verwerthung des Ammoniakwassers* und des Steinkohlentheeres; es möge auf das in jeder Beziehung empfehlenswerthe Buch besonders aufmerksam gemacht werden.

G. Lunge gibt ferner in der *Chemischen Industrie*, 1882 S. 77 einen Nachtrag zu den *Untersuchungsmethoden für Sodafabriken* (vgl. 1882 **243** *418).

Zur Bestimmung von *Wasserstoff in Generatorgasen* bringt *Lunge* an den Apparat von *Muencke* (1877 **225** *557) noch eine Verbrennungsvorrichtung mit Palladiumasbest an. Dabei enthalten die das Absorptionsgefäfs *c* (Fig. 22 Taf. 34) für Kohlenoxyd füllenden Glasröhren Kupferspiralen, um das Kupferchlorür zu regeneriren. Für Sauerstoff verwendet *Lunge* bei Temperaturen über 15° Phosphor, für niedrigere Temperaturen Pyrogallol. Um nun nach der Absorption von Kohlensäure, Sauerstoff und Kohlenoxyd noch den Wasserstoff zu bestimmen, ist an dem Hahn *e* eine 2mal rechtwinklig gebogene Capillare angeschmolzen, welche durch ein Stückchen dicken Kautschukschlauches mit der gleichfalls 2mal im rechten Winkel gebogenen Verbrennungscapillare verbunden ist. Letztere enthält ein nach *Cl. Winkler* (*Industriegase*, Bd. 2 S. 258) angefertigtes Schnürchen von Palladiumasbest. Das Gefäfs *h* ist bis zu einer Marke in seinem capillaren Halse mit Wasser gefüllt. Eine kleine Messinglampe *g* steckt mit ihrem dünnen Stiele in einer federnden Hülse, welche mit dem Drahte *i* hin und her bewegt werden kann. Durch passende Oeffnung des Dreiwegehahnes *k* wird nun so viel Luft zu dem in der Bürette *a* verbliebenen Gasreste gesaugt, dafs das Volumen so nahe als möglich auf 100^{cc} kommt. Obwohl nur $^1/_5$ der angesaugten Luft aus Sauerstoff besteht, also nur $^2/_5$ des Luftvolumens an Wasserstoff verbrennen kann, so genügt dies doch für gewöhnliche Generatorgase. Bei Wassergas dagegen mufs man entweder durch Hahn *k* Sauerstoffgas einführen, oder

---

[1] *G. Lunge: Die Industrie der Steinkohlentheer-Destillation und Ammoniakwasserverarbeitung.* 356 S. in 8. Mit 89 Textfiguren. Preis 9 M. (Braunschweig 1882. *Friedr. Vieweg und Sohn.*)

aber nach geschehener Verbrennung, wobei ja eine Volumenabnahme eintritt, noch einmal Luft einsaugen und wiederum verbrennen. Nach Ablesung des Gasvolumens wird die Lampe *g* angezündet, so dafs die Capillare *f* mäfsig warm wird; dann stellt man die Flasche *F* hoch, öffnet *e* und treibt somit das Gas aus *a* nach *h*. An der Eintrittseite geräth der Palladiumasbest in lebhaftes Glühen und die Vereinigung von Wasserstoff und Sauerstoff geht vor sich. Man beobachtet nun die eingetretene Volumenabnahme, von welcher $^2/_3$ als Wasserstoff berechnet werden.

Bekanntlich verbrennen unter diesen Umständen nicht nur Wasserstoff, sondern auch Aethylen und deren Homologe, während Methan unverändert bleibt. Bei Gegenwart von Aethylen sollte man daher nach Messung der Volumenabnahme noch das rückständige Gas in das Absorptionsgefäfs für Kohlensäure übertreiben, die neue Abnahme messen und daraus das Aethylen berechnen, dessen Volumen gleich dem halben Volumen der gebildeten Kohlensäure ist; die Differenz zwischen der ersten und der zweiten Volumenabnahme, mit $^2/_3$ multiplicirt, gibt das Volumen des Wasserstoffes. Da man aber der unvermeidlichen Versuchsfehler wegen geringe Mengen von Aethylen auf diese Weise nicht bestimmen kann, so wird man für gewöhnlich von dieser Bestimmung absehen. Wollte man endlich auch noch das Methan bestimmen, so müfste man für die Capillare *f* eine andere einschieben, in welcher sich ein elektrisch glühend zu machender Palladiumdraht befindet.

Verwendung der beim basischen Entphosphorungsverfahren fallenden Schlacke in der Landwirthschaft.

Diesbezügliche, auf Veranlassung eines gröfseren Stahlwerkes Westfalens von einer landwirthschaftlichen Versuchsstation ausgeführte Versuche ergaben, bei Verwendung einer Schlacke folgender Zusammensetzung:

Kieselsäure	6,20 Proc.	
Kohlensäure	1,72	
Schwefel	0,56	
Phosphorsäure	19,33	
Eisen	9,74	auf Oxydul berechnet
Mangan	9,50	auf Oxydul berechnet
Kalk	47,60	
Thon und Sand	2,68	
Alkalien, Magnesia u. dgl.		

dafs 10,94 Proc. Phosphorsäure, entsprechend 56,6 Procent der Gesammtphosphorsäure, in Ammoniumcitrat löslich, somit in einer von den Pflanzen leicht aufnehmbaren Form vorhanden waren.

Es wurden nun 1000g Schlacke mit 700g 66 procentiger Schwefelsäure aufgeschlossen und enthielt die Masse hierauf nach dem Trocknen und Pulverisiren 12,13 Proc. Gesammtphosphorsäure, davon 1,15 Proc.

in Wasser löslich, 9,35 Proc. in citronensaurem Ammonium löslich und 1,63 Proc. in Salzsäure löslich.

Da durch Anwendung von 700g Schwefelsäure nur eine geringe Menge der Phosphorsäure in die wasserlösliche Form übergeführt worden war, wurde von neuem 1k Schlacke mit 1k 66procentiger Schwefelsäure aufgeschlossen; das gebildete Superphosphat enthielt: 8,07 Proc. Gesammtphosphorsäure, davon 4,61 Proc. in Wasser, 2,75 Proc. in citronensaurem Ammonium und 0,71 Proc. in Salzsäure löslich.

Nach Verlauf von 3 Monaten wurde von neuem der Gehalt an in Wasser löslicher Phosphorsäure festgestellt und betrug derselbe jetzt 0,63 Proc. neben 6,56 Proc. in citronensaurem Ammonium und 0,88 Proc. in Salzsäure löslicher Phosphorsäure. Die in Wasser lösliche Phosphorsäure war also zum gröfsten Theil wieder in die unlösliche Form zurück gegangen. Ein Aufschliefsen der Schlacke mit Schwefelsäure dürfte danach nicht zu empfehlen sein, weil dadurch ein zu geringer Theil der Phosphorsäure in die lösliche Form übergeführt wird, wohl wegen des hohen Eisengehaltes. Uebrigens wird ein solches Aufschliefsen für die Verwendbarkeit des Materials zur Düngung auch nicht nothwendig sein, weil über die Hälfte der Phosphorsäure direkt in citronensaurem Ammonium löslich ist, sich also in einer Form befindet, in welcher die Phosphorsäure in der stets Kohlensäure enthaltenden Bodenflüssigkeit leicht löslich ist und dem entsprechend auch von der Pflanzenwurzel leicht aufgenommen werden kann.

Gegen eine solche unmittelbare Verwendung der Schlacke zur Düngung der Felder erregt jedoch der Gehalt an Eisenoxydul und Manganoxydul sowie an Schwefelverbindungen Bedenken; aus letzteren wird im Erdboden Schwefelwasserstoff frei gemacht und dieser wie die Metalloxydule wirken auf die Vegetation aufserordentlich schädlich. Es wird deshalb nothwendig sein, die Schlacke möglichst zeitig im Herbst in den Acker zu bringen und nur solche Felder damit zu düngen, welche erst im Frühjahr bestellt werden sollen, damit im Laufe des Winters die genannten Stoffe durch Oxydation ihre schädliche Wirkung auf die Pflanzenwurzel verlieren.

Empfehlenswerther dürfte es noch sein, die Schlacke in die Ställe auf die Streu oder beim Herausnehmen des Düngers aus den Ställen in Schichten zwischen denselben zu streuen; es wird alsdann bereits hier die Oxydation der schädlichen Verbindungen vor sich gehen und gleichzeitig auch durch die bei der Verwesung des Düngers sich bildende Kohlensäure eine weitere Aufschliefsung der Phosphorsäureverbindungen hervorgerufen werden. Uebrigens haben weitere Versuche ergeben, dafs in porösen Boden überhaupt keine derartige schädliche Wirkungen zu befürchten sind. (Nach *Stahl und Eisen*, 1882 S. 303.)

Zum Entsilbern des Werkbleies.

Während das Raffiniren des Kupfers mittels Elektricität bereits seit längerer Zeit mit bestem Erfolge im Grofsen ausgeführt wird (vgl. 1881 240*38), hat das Verfahren von *Keith* (1876 229*534. 230 75. 328) zur elektrolytischen Entsilberung des Werkbleies nach einer Mittheilung von *Hampe* in der *Zeitschrift für Berg-, Hütten- und Salinenwesen*, 1882 S. 81 nur sehr geringe Aussicht auf technische Verwendung.

Zunächst ist das aus sauren Lösungen elektrolytisch ausgeschiedene Blei niemals zusammenhängend, sondern es bildet eigenthümliche spies- und blattförmige Massen, welche von den Kathoden aus nach allen Richtungen hin die Flüssigkeit durchwachsen, in feinen Verästelungen durch die Mousselin-Umhüllungen der Anoden bis zu diesen dringen und dann eine metallische Leitung zwischen den Elektroden bilden. Nur wenn diese weit von einander abstehen, fallen die Bleikrystalle zu Boden, aber proportional der Elektroden-Entfernung wächst der Widerstand der Flüssigkeitsschicht und damit der Verbrauch an Elektricität zur Ueberwindung desselben. Will man also nicht einen unverhältnifsmäfsigen Theil der Arbeitskraft des Stromes für die Metallfällung verlieren, so mufs die grofse Entfernung der Elektroden durch eine entsprechende Vergröfserung ihrer Oberfläche ausgeglichen werden, was sich jedoch nicht ohne erhöhten Aufwand an Blei, Gefäfsen und Lauge bewerkstelligen läfst.

Vielleicht liefse sich der Prozefs in dieser Beziehung dadurch vervollkommnen, dafs dünne, in passenden Abständen an einem Rahmen über den Bottichen befestigte Holzbretter durch senkrechte Niederbewegung des Rahmens in geeigneten Pausen zwischen die Elektroden bis auf den Boden der Kästen geführt und dann sofort wieder aus der Flüssigkeit heraus gehoben würden, so dafs selbst ein schmaler Raum zwischen den Elektroden auf diese Weise vor einem Zuwachsen mit Bleikrystallen geschützt wäre. Wegen der voluminösen Beschaffenheit des gefällten Bleies mufs ferner das Blei etwa alle 12 Tage aus den Bottichen entfernt, gewaschen und wegen seiner leichten Oxydirbarkeit mittels hydraulischer Pressen stark zusammengedrückt, für die meisten Verwendungen aufserdem noch umgeschmolzen werden. Ferner ist man gezwungen, die Anoden mit Säcken aus starkem Mousselin zu umgeben, um eine Verunreinigung des abgeschiedenen Bleies durch den gebildeten Silberschlamm zu verhüten. Letzterer bleibt in den Säcken zurück und mufs von Zeit zu Zeit daraus entfernt werden, eine Arbeit, die auch nicht ohne Kosten zu bewerkstelligen ist, ebenso wie das Sammeln und Verwerthen aller Bleizucker haltigen Waschwasser, welche wohl nicht völlig, wie *Keith* meint, als Ersatz der in den Bottichen verdunstenden Flüssigkeit wird Verwendung finden können. Besonders spricht aber

die geringe Reinheit des erhaltenen Raffinatbleies gegen den Prozefs, da der Handel sehr hohe Qualitätsansprüche stellt.

Drei Platten aus Werkblei vom Bleisteinschmelzen auf Clausthaler Hütte wurden in dichtes Leinen eingenäht und ebenso vielen gleich grofsen Blechen aus Walzblei gegenüber aufgehängt. Als Lauge dienten 6l einer concentrirten, mit etwa 4 Proc. Eisessig versetzten Bleizuckerlösung, die im Liter etwa 77g,92 Blei enthielt. Die eintauchende nutzbare Elektrodenfläche jeder Platte betrug etwa 130qc. Nachdem der Strom von zwei hinter einander geschalteten Meidinger-Pincus'schen Ballon-Elementen von je rund 390qc Zinkfläche 456 Stunden hindurchgegangen war, belief sich die gefällte Bleimenge auf etwa 680g und der in den Beuteln angesammelte Schlamm wog etwa 11g. Die Analysen der gewonnenen Produkte und des Rohbleies ergaben:

	Steinwerkblei	Elektr. gefällt. Blei	Schlamm
Blei	98,79767	99,99297	23,97
Wismuth . .	0,00376	0,00305	11,20
Kupfer . . .	0,37108	0,00060	14,44
Antimon . .	0,55641	0,00099	29,70
Silber . . .	0,25400	—	18,435
Eisen	0,00575	0,00041	Spur
Nickel . . .	0,00730	—	0,090
Zink	0,00271	0,00198	1,80
Schwefel . .	0,00132	—	—
	100,00000	100,00000	99,635.

Zink und Wismuth waren somit gröfstentheils in das gefällte Blei übergegangen.

Schädliche Wirkung eines Kupfer haltigen Oeles in der Türkischroth-Färberei.

Nach *E. Schaal* geht dem Färben der Baumwollfaser mit Alizarin ein Beizprozefs voraus, indem das Garn zunächst mit Soda oder Wasserglas gereinigt, dann scharf ausgetrocknet in eine Beize aus Tournantöl, Potaschenlauge und Schafkoth gebracht wird. Das zunächst am Zaun, dann in Trockenkammern scharf ausgetrocknete Garn zeigte nun mehrfach brüchige Stellen, welche meist hellbräunlich gefärbt waren und das Garn für den Weber fast werthlos machten.

Da dieser sogen. Faulstich nur an einzelnen Stellen auftrat, Pilzbildungen aber nicht nachgewiesen werden konnten, auch ein Anbrennen des Garnes beim Trocknen ausgeschlossen war, so mufsten Schlammtheile als Ursache angesehen werden. Die Asche der angefressenen Stellen enthielt Kupfer. *Schaal* stellte daher durch Kochen von Kupferoxyd mit Tournantöl ein klares, Kupfer haltiges Oel her und beizte damit, sowie zur Controle mit Kupfer freiem Oel je einen Strähn Garn, während die übrige Behandlung genau dieselbe blieb. Das Kupfer haltige Garn zeigte sich dann durchaus mürbe und bräunlich gefärbt,

während das von Kupfer freie Garn vollkommen gesund war. Auch Kupfer haltiger Oelschlamm, auf das Garn mit Lauge aufgetragen und scharf getrocknet, zeigte ähnliche Wirkungen. Anscheinend wirkt hier das Kupfer als Sauerstoffüberträger, so dafs in den heifsen Trockenkammern eine langsame Verbrennung stattfindet, wenn man nicht annehmen will, dafs eine theilweise Lösung der Faser eintritt.

Das verwendete klare Oel enthielt kein Kupfer; wohl aber war ein grofser Messinghahn an dem eisernen Vorrathsgefäfs, in welchem das Oel warm stand, von dem sauren Oel stark angefressen und zeigte reichlich Kupfer haltigen Schlamm; auch die verwendete kupferne Pumpe war inwendig völlig mit Kupfer haltigen Schlammtheilen überzogen. Als diese kupfernen Theile durch eiserne ersetzt wurden, war der genannte Schaden für immer beseitigt. (Nach dem *Gewerbeblatt aus Württemberg*, 1882 S. 257.)

Verwerthung der Stickstoffverbindungen aus Schwefelsäurefabriken; von G. Wachtel in Moskau.

Obwohl die Ersparnifs an Salpeter in der Schwefelsäurefabrikation jetzt schon sehr bedeutend ist, so entweichen doch mit den Austrittsgasen aus dem Gay-Lussac-Thurme noch etwa 50 Procent des Gesammtsalpeterverlustes. Zur Gewinnung dieser Stickstoffverbindungen kann man die Austrittsgase mittels *Körting*'schen Gebläses durch eine Retorte aus Gufseisen oder Thon saugen, welche mit Eisendrehspänen gefüllt und bis zur Rothglut erhitzt ist. Die Sauerstoffverbindungen des Stickstoffes werden dadurch in Ammoniak verwandelt, welches durch Schwefelsäure oder Salzsäure absorbirt werden kann.

Dieses Verfahren eignet sich besonders für solche Schwefelsäurefabriken, welche noch ohne Gay-Lussac-Thurm arbeiten.

Ueber Dampfkesselexplosionen.

Nach der Zusammenstellung der Dampfkesselexplosionen im Deutschen Reiche während des J. 1880 explodirten 3 Einflammrohrkessel, 8 Zweiflammrohrkessel, 4 Walzenkessel mit Siederöhren, 2 engrohrige Siederohrkessel und 1 Locomobilkessel. Dadurch wurden 10 Personen getödtet, 19 verwundet. Als Ursache der Explosionen werden in 2 Fällen Kesselsteinbildungen (vgl. 1876 **220** 172), in 2 Blechschwächung (vgl. 1878 **230** 38) und in 6 Fällen Wassermangel, sonst aber mangelhafte Construction oder schlechte Wartung angegeben. (*Zeitschrift für Berg-, Hütten- und Salinenwesen*, 1882 * S. 30.)

Obé hat vor der *Société de l'Industrie minérale* in St. Etienne mehrere beobachtete Beispiele von sehr starken Siedeverzügen in Dampfkesseln besprochen, welche bei Verwendung von luftfreiem Wasser eintreten (vgl. 1874 **213** 300). So hatte man auf den Gruben zu Hordingham (Pas de Calais) wegen einer Ausbesserung die Maschine mehrfach anhalten müssen, wenn der Dampfdruck die normale Höhe erlangt hatte und der Kessel genügend mit Wasser versehen war. Man bemerkte mehrfach, dafs bei längerem Anhalten der Druck nur langsam stieg. Einmal war diese Erscheinung bei einem mit 2 Siedern versehenen Kessel so auffällig, dafs der Ingenieur *Obé* gerufen wurde. Der Stillstand hatte lange gedauert und trotz eines längere Zeit unterhaltenen lebhaften Feuers blieb der Druck auf den 3at stehen, welche der Dampf am Ende der Ruhepausen gezeigt hatte. Nachdem alle Apparate untersucht worden waren, um die Ursache dieses Standes der Dinge ausfindig zu machen, blickte *Obé* nach dem Manometer, welches, wie es schien, seine Schuldigkeit nicht thun wollte. Plötzlich aber

fing dessen Zeiger an, sich rasch zu drehen und eine immer stärker werdende Spannung anzuzeigen. In demselben Augenblicke liefs sich im Kessel ein dumpfes Geräusch hören, wobei Mauerwerk und Boden zitterten und die Ventile liefsen Fluthen von Dampf und Wasser entweichen. Es fand also eine Explosion im Inneren des Kessels statt, welcher derselbe glücklich widerstand. — *V. Pierre* bestätigt in der *Wochenschrift des österreichischen Ingenieurvereins*, 1882 S. 139, dafs ein ruhiges Sieden von Flüssigkeiten wesentlich durch geringe Mengen entwickelter Gase bedingt wird. Wenn aber die Speisung eines Dampfkessels statt mit frischem Wasser mit ausgekochtem oder dem durch Condensation von Retourdampf entstandenen und daher nur wenig absorbirte Luft enthaltendem Wasser erfolgt, kann bei länger fortgesetztem Sieden die Erscheinung des explosiven Siedens eintreten und, da in diesem Falle eine grofse Menge Dampf in äufserst kurzer Zeit entwickelt wird, eine Gefahr für die Kesselwände durch die stofsweise Vermehrung der Dampfspannung hervorgebracht werden.

Bremsversuche mit einer Erdölkraftmaschine.

Die vorzüglichen Erfolge der Gasmaschinen haben den Wunsch hervorgerufen, einen so bequemen Motor auch dort anwenden zu können, wo eine Leuchtgasleitung nicht vorhanden ist. Es lag nun sehr nahe, das fehlende Leuchtgas durch Erdöl zu ersetzen, indem man dasselbe in fein zerstäubtem Zustande mit Luft mischt und so ein ähnliches Explosionsgemenge herstellt wie das aus Gas und Luft gebildete und zum Betriebe der Gasmaschinen bestimmte. Solche Erdölmaschinen sind u. a. von *J. Hock* (1874 **212** *73. 198) und von *Brayton* (1876 **221** *195. 1878 **230** *378) construirt; dieselben haben aber eine gröfsere praktische Bedeutung nicht erlangt. Neuerdings hat die *Hannoversche Maschinenbau-Actiengesellschaft* in Hannover diesen Gedanken wieder aufgenommen und versucht, ihre Gasmaschine mit Erdöl zu betreiben. Es ist wohl noch nicht an der Zeit, ein abschliefsendes Urtheil über diesen Motor zu fällen; einige Bremsversuche, welche *R. Schöttler* ausführte und in der *Wochenschrift des Vereins deutscher Ingenieure*, 1882 *S. 302 mittheilte, verdienen indefs ihres interessanten Ergebnisses wegen weitere Verbreitung. Die Maschine ist wie der Gasmotor von *Wittig und Hees* in Hannover (*D. R. P. Kl. 46 Nr. 6776 vom 13. Februar 1879) eingerichtet; das Erdöl fliefst aus einem geschlossenen Behälter derselben durch eine Rohrleitung zu, in welcher ein Sperr- und zwei Rückschlagventile liegen, und mischt sich mit der vom Pumpencylinder ausgesaugten Luft; das Explosionsgemenge wird in diesem zunächst zusammengeführt, dann in den Arbeitscylinder übergedrückt und hier entzündet — kurz, es verhält sich ganz ähnlich wie ein Gasgemisch.

Der 4^e-Motor, welchen *Schöttler* untersuchte, hatte folgende Abmessungen:

Durchmesser des Arbeitscylinders	200^{mm},	Kolbenquerschnitt	$0,0314^{qm}$
„ „ Pumpcylinders .	165	„	0,0214
Gemeinschaftlicher Hub . . .	360		

und ergab folgende Resultate:

I) Hebellänge $1^m,520$.
Belastung $16^k,3$.
Mittlere Umdrehungsz. 130,2 (mittl. Kolbengeschwindigkeit $1^m,562$).
Gebremste Leistung $4^e,50$.
Stündlicher Erdölverbrauch $4^l,920$ (für 1^e und Stunde $1^l,093$).

II) Hebellänge $1^m,520$.
Belastung $19^k,3$.
Mittlere Umdrehungsz. 111,7 (mittl. Kolbengeschwindigkeit $1^m,340$).
Anzahl der in der Minute durchschnittlich ausgefallenen Explosionen 3,7.
Gebremste Leistung $4^e,58$.
Stündlicher Erdölverbrauch $4^l,492$ (für 1^e und Stunde $0^l,981$);

III) Hebellänge $1^m,520$.
Belastung $10^k,3$.
Mittlere Umdrehungszahl 110,3.
Anzahl der in der Minute durchschnittlich ausgefallenen Explosionen 3,2.
Gebremste Leistung $2^e,41$.
Stündlicher Erdölverbrauch $3^l,462$. (für 1^e und Stunde $1^l,436$).

IV) Leergang.
Mittlere Umdrehungszahl 113,3.
Stündlicher Erdölverbrauch $2^l,846$.

Die Dauer dieser Versuche war, nachdem sich die Maschine warm gelaufen hatte, je 30 Minuten; der erste Versuch wurde mit ungereinigter Maschine vorgenommen. In den Zahlen über den Erdölverbrauch ist derjenige für die Zündflamme nicht inbegriffen; diese wird aus einem besonderen Behälter gespeist und bedarf so wenig Brennstoff, dafs dessen Menge nicht in Betracht kommt.

Das verwendete Erdöl (richtiger Petroleumäther oder Benzin) hat die Dichtigkeit von 0,675 und destillirt bei 45 bis 110°; es wurde der Preis desselben zu 30 Pf. für 1^k, also etwa 20 Pf. für 1^l angegeben. Ist diese Zahl richtig, so stellt sich der Betrieb nicht viel theurer als der einer Gasmaschine, da für 1^e stündlich obigen Versuchen gemäfs 1^l, für Gasmaschinen aber 1^{cbm} Gas anzunehmen ist.

Das Verhalten der Maschine während der Versuche war besser, als Verfasser es bei dem Betriebe desselben Systemes mit Gas je beobachtet hat, namentlich in Bezug auf die Regelmäfsigkeit des Ganges. Wie sich dies auf die Dauer machen wird, bleibt abzuwarten. Jedenfalls wird man die Erdölmaschine öfter als eine Gasmaschine zu reinigen haben; doch wird behauptet, dafs solche Reinigung leichter sei als bei dieser, weil der Erdölrufs sich nicht festbrenne, sondern locker bleibe. Schmier- und Kühlwasserbedarf sind dem Anscheine nach nicht wesentlich anders als bei der Gasmaschine; jedoch ist dies ziffermäfsig noch nicht festgestellt worden.

Im Ganzen scheint also nach dem Gesagten der Erdölmotor lebensfähig zu sein. Wird er auch die Gasmaschine nirgends verdrängen, so gibt es doch eine Menge Fälle, wo man einen Motor, welcher stets betriebsfertig ist, einer Heifsluftmaschine vorziehen wird, auch wenn er etwas theurer arbeitet als diese. Andererseits kann nicht geläugnet werden, dafs die mit der Aufbewahrung gröfserer Mengen leichten Erdöles verbundene Feuersgefahr die Anwendung manchenorts beschränken dürfte; die Füllung des Behälters an der Maschine ist nicht gefährlicher als die Füllung einer beliebigen Erdöllampe mit ebenso leichtem Brennstoffe; beim Betriebe selbst kann aber von Feuersgefahr keine Rede sein.

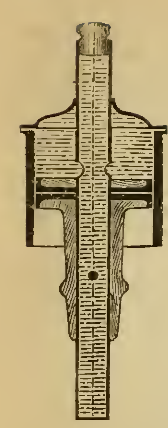
Aus den beim 2. Versuch aufgenommenen Diagrammen fand sich als nutzbare Mittelspannung durchschnittlich im Arbeitscylinder $2^{at},538$, im Pumpencylinder $0^{at},720$. Demgemäfs war also die indicirte Leistung (mit Rücksicht auf die ausgebliebenen Explosionen):

$$\begin{aligned} \text{im Arbeitscylinder} &= (25380 \times 0{,}0314 \times 0{,}360 \times 108) : 4500 = 6{,}883^e \\ \text{im Pumpencylinder} &= (7200 \times 0{,}0214 \times 0{,}360 \times 111{,}7) : 4500 = 1{,}377 \\ & \qquad\qquad \text{Differenz } 5{,}506^e. \end{aligned}$$

Von diesen wurden $4^e,58$ an der Bremse nachgewiesen; also waren $0^e,93$ für die Ueberwindung der Reibungswiderstände in der Maschine erforderlich. Der Arbeitsbedarf für den Leergang kann davon nicht wesentlich verschieden sein; derselbe hätte also nur etwa, da die Tourenzahl so ziemlich die gleiche war, stündlich $(4492 \times 0{,}93) : 5{,}51 = 0^l,815$ Erdöl verbrauchen dürfen; er erforderte aber $2^l,846$. Deshalb ist als gewifs anzusehen, dafs eine Menge Erdöl beim Leergange unverbrannt durch die Maschine geht. Dafs dies, wenn auch in geringerem Grade, auch bei belastetem Gange der Fall, ist wegen des Verhältnisses zwischen den Bedarfzahlen der drei Versuche II bis IV wahrscheinlich; genau läfst sich dieser Umstand, der übrigens bei den älteren Erdölmaschinen auch auftrat, nur durch Rauchgasanalysen nachweisen.

Kesselblech-Biegemaschine.

Nach bekannten Vorgängen ist von der Maschinenfabrik *Scriven und Comp.* in Leeds zum Biegen der grofsen, für Schiffskessel zu verwendenden Bleche eine vertikale Biegemaschine von ungemein grofsen und schweren Verhältnissen construirt worden. Es werden hier die bekannten 3 Walzen benutzt, deren eine gegen die beiden anderen einstellbar ist, um das Mafs der Biegung zu bestimmen. Die beiden in festen Lagern laufenden Walzen werden im vorliegenden Falle an beiden Enden mittels Stirnräder umgetrieben. (Nach dem *Engineer*, 1881 Bd. 52 * S. 135.)



Lagerschmiervorrichtung für dickflüssige Schmiere; von H. Reisert in Köln.

Den Schmiervorrichtungen, bei welchen das Fett nach Mafsgabe des Verbrauches durch einen selbstwirkenden Kolben in die Schmierkanäle nachgeprefst wird (vgl. *Torote* 1882 **243** *261), hat *H. Reisert* in Köln (*D. R. P. Kl. 47 Zusatz Nr. 18402 vom 6. August 1881) eine neue Form gegeben, indem er, wie aus der Figur ersichtlich ist, den Kolben an dem Schmierrohr befestigt und einen Glascylinder über den Kolben schiebt, welcher mit seinem Eigengewicht auf das zwischen Kolben und Cylinderboden befindliche Fett drückt. Beim Füllen prefst man das dickflüssige Fett mittels einer Spritze in das oben offene Schmierrohr (Kolbenrohr), von wo es durch seitliche Oeffnungen oberhalb des Kolbens in den Cylinder dringt und diesen hebt. Nach dem Füllen wird das Rohr durch einen Pfropfen verschlossen.

Herstellung von braunem und weifsem Holzstoff.

Während brauner Holzstoff aus gedämpftem Holz unter Anwendung von Schleifapparaten mit verhältnifsmäfsig grofsem Kraftaufwand hergestellt wird, verfahren *Ed. Rasch* in Hudiksvall, Schweden, und *Ernst Kirchner* in Aschaffenburg (D. R. P. Kl. 55 Nr. 18447 vom 26. August 1881) in folgender Weise: Nach dem wie früher stattfindenden Dämpfen der Holzklötze werden letztere auf einer Holzhackmaschine in saubohnengrofse Stückchen zerkleinert, dann auf *Kollergängen* zerquetscht oder vorzerfasert und schliefslich auf einem Centrifugalholländer fertig zerfasert.

Das so erhaltene Fabrikat soll für Pappen und grobe Packpapiersorten direkt verwendbar sein; für bessere Sorten kann man dasselbe auf bekannten Apparaten sortiren.

Als Vortheile dieses Verfahrens werden angegeben, dafs an Betriebskraft gespart und die Faser des Holzes länger, aufgeschlossener und geschmeidiger erhalten wird als bei den älteren Verfahren, wo das Schleifen die hauptsächlichste mechanische Operation ist.

Das gleiche Verfahren soll auch zur Herstellung von *weißem* Stoff direkt aus Holz verwendbar sein. (Vgl. D. R. P. Kl. 55 Zusatz Nr. 19192 vom 13. Januar 1882.)

Herstellung der Eisenbahnwagenräder aus Papier.

In den Werkstätten der *Allen Paper Car Wheel Company* in Pullman, Ill., Nordamerika, benutzt man zur Herstellung der Papierräder nach dem *Scientific American*, 1882 Bd. 46 S. 218 gewöhnliche Strohpappe, welche auf Maschinen zu runden Scheiben mit einem Loch zum Durchstecken der Achse geschnitten werden. Diese Scheiben sind im Durchmesser ein wenig gröfser, als für Räder von 660, 838 bezieh. 1067^{mm} (26, 33 bezieh. 42 Zoll engl.) erforderlich ist. Je 3 dieser Scheiben werden mit Mehlkleister, den man mit Handbürsten aufträgt, zusammengeklebt; dann bildet man aus diesen dicken Scheiben Stöfse von 915 bis 1220^{mm} (3 bis 4 Fufs) Höhe und bringt sie 3 Stunden lang in einer hydraulischen Presse unter 650^{t} Druck. Dadurch werden die 3 Blätter zu einer einzigen soliden Scheibe vereinigt, welche in einem auf etwa 50^{0} erwärmten Raum langsam, etwa 2 Wochen lang, getrocknet wird. Um diese Scheiben noch weiter zu verdichten, prefst man sie von neuem, klebt dann mehrere zusammen, prefst und trocknet wie vorher und setzt dies so lange fort, bis die erforderliche Dicke erreicht ist. Die fertigen Scheiben haben je nach dem Durchmesser eine Dicke von 100 bis 125^{mm} (4 bis 5 Zoll). 117 Blätter gehören zur Scheibe eines Rades von 838^{mm} und 100 Blätter zur Scheibe eines Rades von 660^{mm} Durchmesser.

Die nächste Arbeit ist das Abdrehen der Scheiben auf einen Durchmesser, der etwas gröfser ist als die lichte Weite des Radreifens. Hierauf erhalten die

Scheiben auf beiden Seiten einen Anstrich; dann folgt das Einpressen in den Radreifen mit einer hydraulischen Presse bei einem Druck von 210k/qc, wodurch Reifen und Scheiben fest mit einander vereinigt werden. Nach dem Einziehen der Nabe und dem Vorschrauben der kräftig gehaltenen eisernen Seitenplatten ist das Rad fertig. Ein 1067mm-Rad wiegt etwa 515k, welches Gewicht sich folgendermafsen vertheilt: Papier 82k, Reifen 250k, Nabe 90k, Bolzen 25k und Seitenplatten 68k. Die Reifen sind aus dem besten Krupp'schen Stahl.

Das eingangs genannte Werk beschäftigt gegenwärtig 80 Arbeiter und liefert 24 bis 26 Räder im Tag. Ein 838mm-Rad mit Papierscheibe kostet etwa 340 M., ein eisernes Rad etwa 64 M. Die Mehrkosten sollen durch die viel längere Dauer der Papierräder wieder aufgewogen werden. Achsen mit eisernen Rädern sollen im Maximum nur 160 000km, Achsen mit Papierrädern 650 000km und mehr durchlaufen können, welche grofse Leistung eine Folge der Elasticität der Papierscheibe ist.

Eisenfänger für Papierstoff-Leitungen.

Wenngleich beim Sortiren der Lumpen mit aller Sorgfalt Knöpfe, Haken und Oesen u. s. w. entfernt werden, läfst es sich doch nicht vermeiden, dafs trotzdem einige in die Holländer kommen und auch später im Papier oft als kleine Eisentheilchen, oft als Rostflecke wieder erscheinen.

Um diese Uebelstände zu beseitigen, schlägt *K. M. Burnett* in Turner's Falls, Mass. (Nordamerikanisches Patent Nr. 258 710, vgl. *Papierzeitung*, 1882 S. 936) vor, den fertigen Stoff, bevor er zur Papiermaschine oder zum Knotenfänger gelangt, durch einen Eisenfänger gehen zu lassen, in welchem alle Stahl- und Eisentheilchen unter Zuhilfenahme von Magneten festgehalten werden können. Der Erfinder benutzt zu diesem Zwecke einen flachen breiten Kasten, durch welchen der Stoff mit nicht zu grofser Geschwindigkeit fliefst. Quer zur Richtung des Durchflusses sind hinter einander eine Reihe von Stäben angebracht und über jeden dieser Stäbe sind gewöhnliche Hufeisenmagnete gehängt; letztere reichen mit den Spitzen bis beinahe auf den Boden des Kastens und sind so dicht gestellt, dafs vorbei gleitende Eisentheilchen mit Sicherheit vom nächsten Magneten angezogen werden. Der Kasten ist aufserdem noch mit einem rauhen Boden versehen oder hat hier eine Anzahl Querleisten, um etwaige andere schwere Körper auch zurückzuhalten. Die Magneten sind von Zeit zu Zeit herauszunehmen und zu reinigen.

Die Einrichtung beruht also im Wesentlichen auf gleichen Gedanken, wie *G. Schaeffer*'s Apparat zum Auslesen von Eisentheilen aus Getreide (vgl. 1880 **237** 106), ferner wie die Apparate zum Sondern von Eisenspänen von Messing u. dgl., endlich wie die magnetischen Aufbereitungsapparate u. s. w.

Zur Frage der allgemeineren Anwendung der elektrischen Glühlichtbeleuchtung.

Das *Journal für Gasbeleuchtung*, 1882 S. 469 behandelt die Frage der allgemeineren Einführung der elektrischen Glühlichtbeleuchtung, welche jetzt im Vordergrunde steht. Es wird zunächst ausgesprochen, dafs die Bogenlampen dadurch, dafs sie das Bedürfnifs nach „mehr Licht“ neuerdings geweckt haben, den Gasanstalten nicht nur keinen Schaden, sondern Vortheil gebracht hätten. In Betrieb befände sich die Glühlichtbeleuchtung, aufser in einzelnen Etablissements (darunter namentlich im Savoy-Theater, vgl. 1882 **244** * 204) seit kurzem am Holborn Viaduct in London, wo eine von der *Edison Company* auf eigne Rechnung ausgeführte Anlage etwa 1000 Glühlichtlampen, theils auf der Strafse, theils in den Häusern versorgt. Geheimnifs schwebe noch immer über der Kostenfrage [1]; weniger die Billigkeit, als die sonstigen Vorzüge der elektrischen Beleuchtung würden gerühmt.

[1] *Edison* berechnet die New-Yorker Beleuchtungsanlage (vgl. S. 94 d. Bd.) folgendermafsen: „In dem zu versorgenden Distrikt brennen 16 000 Gasflammen; von 93 Procent der Gasconsumenten haben wir die Zusicherung, dafs sie auf unser elektrisches Licht übergehen, wenn wir dasselbe so billig liefern wie Gas.

Es wird dann auf die Aeufserungen der Sachverständigen vor der Commission des englischen Parlamentes, welche die nöthigen Erhebungen für die *Electric Lighting Bill* zu machen hat, näher eingegangen und auf die Abweichungen derselben von einander hingewiesen und es heifst am Schlusse: „Fafst man die Ergebnisse der Verhandlungen kurz zusammen, so bestätigt sich, dafs der Kostenpreis der Incandescenzbeleuchtung die eigentliche Schwierigkeit ist, welche ihrer Einführung im Wege steht. Im kleinen Mafsstab, wie sie bis jetzt an einzelnen Orten zur Anwendung gekommen, kann sie mit der Gasbeleuchtung nicht concurriren; sie würde in dieser Weise eine Luxusbeleuchtung bleiben, welche man sich nur aus besonderen Gründen oder aus Liebhaberei erlauben dürfte. Nun sucht man die Selbstkosten dadurch zu vermeiden, dafs man Centralanlagen[2] für gröfsere Bezirke anstrebt, bei denen aber ein Maximum zu versorgender Lampen auf einem minimalen Flächenraum vorausgesetzt wird. Man verlangt ausnehmend günstige Verhältnisse. Während eine Gasanstalt eine ganze Stadt beleuchten und ihre Anlagen auf eine Menge Strafsen ausdehnen mufs, in denen sich kein lohnender Verbrauch vorfindet, wollen die elektrischen Unternehmer sich auf die allerrentabelsten Stadttheile beschränken. Während die Gasanstalten verpflichtet sind, Jedem, der es verlangt, Gas zu liefern, wollen die elektrischen Unternehmer sich nur die besten Consumenten aussuchen; während die Gasanstalten in Bezug auf Quantität, Qualität, Druck u. dgl. genauen Vorschriften und einer strengen Controle unterworfen sind, wollen die elektrischen Unternehmer Etwas liefern, das man mit Sicherheit bis jetzt weder messen, noch controliren, noch berechnen kann. Kurz, sie möchten sich die Rechte der Gasanstalten erwerben, ohne die Verpflichtungen und Lasten derselben auf sich zu nehmen. Wir wollen sehen, ob und wie weit ihnen dies in England gelingen wird; es würde uns jedenfalls sehr wundern, wenn das englische Parlament darauf eingehen sollte, eine Bill in diesem Sinne zu erlassen. Für unsere deutschen Verhältnisse aber dürften sich nur in sehr wenigen Fällen die Bedingungen gegeben finden, welche die Herren selbst für ihre sogen. Concurrenz verlangen. Stadtbezirke, in welchen man auf 200 elektrische Lampen auf 1^{ha} Flächenraum rechnen kann, wird es sehr wenige geben und die deutschen Gasanstalten dürfen daher ohne Zweifel ruhig der weiteren Entwickelung der

---

Wir haben deshalb von sämmtlichen Gasrechnungen Abschrift genommen. Der Preis des Gases beträgt 2 Doll. 25 Cent. für 1000 Cubikfufs engl. (34 Pf. für 1^{cbm}). Wir werden das elektrische Licht nach dem Gaspreis von $1^1/_2$ Doll. für 1000 Cubikfufs (22,5 Pf. für 1^{cbm}) berechnen. Die Anlagekosten der elektrischen Beleuchtung, auf 1000 Cubikfufs Gas berechnet, betragen $3^3/_4$ Doll. (0,56 M. für 1^{cbm}), während die gleichen Kosten der Gasanlage $5^3/_4$ Doll. (0,87 M. auf 1^{cbm}) betragen. Die Herstellungskosten für 1000 Cubikfufs Gas betragen in New-York 90 Cent. (13 Pf. für 1^{cbm}).“

[2] So hält *C. W. Siemens* in einem stark bevölkerten Stadttheile eine englische Viertelquadratmeile (65^{ha}) für einen passenden Versorgungsdistrikt. Er rechnet auf diesem Flächenraume 1500 Häuser, 12000 Einwohner, für jedes etwa 20 Incandescenzlampen zu 15 Kerzen Leuchtkraft, im Ganzen 25000 bis 30000 Incandescenzlampen und etwa 70 Bogenlampen. Die erforderliche motorische Kraft wird auf 1^e für 10 Lampen, mithin auf 2500 bis 3000^e für eine Centralstation, die Kosten werden für die ganze Einrichtung eingeschlossen der Leitungsdrähte bis an die Häuser auf rund 2 Mill. Mark veranschlagt. Dr. *J. Hopkinson* nimmt eine englische Quadratmeile (259^{ha}) für einen Versorgungsbezirk an, rechnet dafür 50000 Lampen und veranschlagt die Kosten auf 4 Mill. M. *R. E. Crompton* legt ebenfalls eine englische Quadratmeile mit 50000 Lampen zu Grunde, nimmt aber die Leuchtkraft einer Lampe zu 16 bis 20 Kerzen an und verlangt Maschinen von 12000^e effectiv. Er stellt zweierlei Kostenanschläge für die Anlage auf, je nachdem mit stärkerer (3920000 M.) oder schwächerer (4162000 M.) Spannung in den Leitungen gearbeitet werden soll, im letzteren Fall mit Drähten von doppelter Stärke. — *E. H. Johnson*, Agent *Edison*'s glaubt, dafs es den Londoner Verhältnissen entsprechen werde, auf eine Quadratmeile 33000 Lampen zu je 10 Kerzen Leuchtkraft zu rechnen, und veranschlagt die Anlagekosten auf rund 2 Mill. Mark.

Dinge entgegensehen. Die Incandescenzbeleuchtung hat ihre Berechtigung und wird sie geltend machen. Ja sie würde es auch dann thun, wenn die Tagespresse sich nicht in so übertriebener Weise des neuen Lichtes annähme und wenn die Börse nicht so eifrig bemüht wäre, durch künstliches Herabdrücken der Curse der Gasactien Geschäfte zu machen. Aber eine eigentliche Concurrenz, eine Schädigung der Interessen der Gasindustrie ist nach dem gegenwärtigen Stande der Dinge nicht zu befürchten."

Kleister zum Aufkleben von Etiquetten.

Nach *E. Campe* lösen sich mit Stärkekleister aufgeklebte Etiquetten auf Weinflaschen u. dgl. leicht ab. In Frankreich verwendet man hierzu mit bestem Erfolg in Essig gelösten Leim, welcher mit etwas Mehl verdickt wird. (*Oesterreichischer Liqueurfabrikant*, 1882 S. 86.)

Zusammensetzung vulkanischer Aschen.

L. Ricciardi (*Comptes rendus*, 1882 Bd. 94 S. 587 u. 1321) hat die vulkanischen Aschen untersucht, welche am 23. Januar 1882 vom Aetna und am 25. Februar 1882 vom Vesuv ausgeworfen wurden:

	Vesuv	Aetna
Kieselsäure	47,84	37,82
Schwefelsäure (SO_3)	0,17	20,57
Phosphorsäure (P_2O_5)	1.83	Spur
Chlor	1.32	1,02
Thonerde	18,67	9,79
Eisenoxydul	5.07	14.05
Eisenoxyd	4,38	—
Kalk	9,42	11.98
Magnesia	3,77	3,64
Kali	5,64	0.95
Natron	2,04	
	100,15	99,82.

Die Aetna-Asche enthielt aufserdem noch Spuren von Titan und Chrom.

Englisches Methylenchlorid.

Nach *Richardson* ist das Methylenchlorid dem Chloroform vorzuziehen, eine Angabe, welche zwar von anderen Aerzten nicht bestätigt wurde, aber doch die mehrfache Verwendung des Methylenchlorides veranlafst hat *M. C. Traub* (*Pharmaceutische Centralhalle*, 1882 S. 401) untersuchte nun ein derartiges englisches Präparat von *Robbinson und Comp.* in London, welches als *Bichloride of Methylene*, CH_2Cl_2, in den Handel gebracht wird. Es ergab sich, dafs das *Robbinson*'sche Methylenchlorid mit einem Präparate der Formel CH_2Cl_2 nichts als den Namen gemein hat, dafs es als nichts anderes zu betrachten ist, denn als Chloroform, welches durch Alkoholzusatz auf ein dem Methylenchlorid nahekommendes specifisches Gewicht gebracht wurde.

Zur Prüfung von Wismuthnitrat.

Von den Prüfungen des officinellen Wismuthsubnitrates, welche die Pharmocopöe vorschreibt, wird vielfach diejenige durch Auskochen mit Essigsäure. Ausfällen dieser Lösung mit Schwefelwasserstoffwasser und Verdunsten der nun Wismuth freien Flüssigkeit nicht ausgeführt. Die Probe erfordert ziemlich viel Schwefelwasserstoffwasser, das Verdunsten nimmt Zeit in Anspruch und in den meisten Fällen hat man schliefslich nur eine zu vernachlässigende Spur eines Rückstandes, welcher bisher als Kalk und Magnesia angesehen wurde. *W. Lenz* (*Archi der Pharmacie*, 1882 Bd. 220 577) fand nun aber auf diese Weise einen mehrere Procent der Gesammtmenge betragenden Rückstand, welcher nur aus Kali bestand. Er erinnert daran, wie früher die Fabrikanten von officinellem Wismuthnitrat die Ausbeute durch vorsichtige Nachfällung mit Ammon zu vermehren suchten. Ammon verräth sich nun leicht, wenn es nicht sorgfältig aus-

gewaschen ist, und wahrscheinlich wendet man jetzt an Stelle desselben das erst bei umständlicherer Prüfung zu findende Kali an.

Abscheidung von Eisen aus Salzlösungen.

Um aus den Lösungen von Alaun, Alkalien u. dgl. das Eisen abzuscheiden, wird dasselbe nach *C. Semper* und *C. Fahlberg* in Philadelphia (D. R. P. Kl. 75 Nr. 19218 vom 11. Januar 1882) in Oxyd übergeführt und durch Zusatz von Bleisuperoxyd als Ferriplumbat gefällt. Der erhaltene Niederschlag wird mit Salpetersäure behandelt, welche das Eisenoxyd löst und so das Bleisuperoxyd wieder herstellt.

Verfahren zur Gewinnung von Thonerde.

Nach *J. Webster* in Solihull, England (D. R. P. Kl. 75 Nr. 18721 vom 19. Juli 1881) wird Alaun oder Thonerdesulfat mit Steinkohlenpech gemischt und auf 200 bis 260° erhitzt, bis alles Krystallwasser entweicht. Die Masse wird nun mit Salzsäure befeuchtet und in Haufen gebracht. Entwickelt sich kein Schwefelwasserstoff mehr, so wird dieselbe mit Holzkohlenpulver vermischt und mit einer kleinen Menge Wasser zu Kugeln geformt. Diese werden allmählich bei einer von 40 bis zu 150° steigenden Temperatur getrocknet und dann bis zur schwachen Rothglut in Retorten erhitzt, während ein Strom von etwa 2 Vol. Luft und 1 Vol. Dampf darüber getrieben wird. Es entweichen Schwefligsäure und Kohlensäure; mitgerissenes Kaliumsulfat, Eisensulfat und Thonerde werden in einem Kühlapparat abgeschieden. Die geglühte Masse wird gemahlen, mit Wasser ausgelaugt, die Lösung zur Ausscheidung von Kaliumsulfat eingedampft. Die zurückbleibende Thonerde soll sich namentlich zur Herstellung von wasserfreiem Aluminiumchlorid und Aluminiummetall eignen.

Gewinnung von Speisefett und Leim aus Schlachthausabfällen.

Nach *A. J. Huët* in Paris (D. R. P. Kl. 23 Nr. 19011 vom 13. Januar 1882) werden Schlachthausfette oder Rohtalg in gewöhnlicher Weise zerkleinert und 24 Stunden lang in eine Chloraluminiumlösung von 10° B. gelegt. Fettabfälle aus Schlächtereien und Abdeckereien werden gut gewaschen, getrocknet, zerkleinert, 24 Stunden lang in Chloraluminiumlösung gelegt und dann zur Entfernung der wässerigen Lösung kalt geprefst. Der Brei wird nunmehr mit gehacktem Stroh vermengt, auf einer geneigten Platte ausgebreitet, welche mit Dampf auf 100° erwärmt wird, und mit einer gleichen Platte bedeckt. Durch die vereinigte Wirkung von Wärme und Druck geht das Fett ab, und zwar zunächst ein reiner Talg, welcher für die Kunstbutterfabrikation geeignet ist; dann aber fliefst ein Gemenge von Talg und Leimlösung ab. Die zurückbleibende Masse wird nun warm geprefst oder geschleudert, um weitere Mengen von Talg und Leimlösung zu erhalten, während die Rückstände zu Viehfutter verwendet werden sollen.

Nach *A. J. Huët* (D. R. P. Kl. 22 Nr. 19211 vom 14. December 1881) werden ferner die zur Fabrikation von Leim und Gelatine verwendeten Abfälle 24 Stunden lang mit einer Chloraluminiumlösung von 2,5 bis 5° B. behandelt, dann bis zu ihrer Verwendung in Haufen aufbewahrt. Beim Sieden der so behandelten Rohstoffe sammelt sich das gesammte Fett an der Oberfläche, während bei der gebräuchlichen Behandlung mit Kalkmilch 5 bis 7 Proc. Fett verloren gehen.

Dunaj's Schwellenbohrer.

Die Construction und Verwendungsart dieses vom Abtheilungsingenieur der Rechte-Oder-Ufer-Eisenbahn *Dunaj* angegebenen Werkzeuges ist nach dem *Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens*, 1882 S. 145 in Fig. 20 Taf. 33 dargestellt. Auch ungeübte Arbeiter bohren damit schnell, leicht und sicher. Die Befestigung des Werkzeuges an dem Schienenkopf und die Art der Handhabung gehen deutlich aus der Skizze hervor.

1882.

Namen- und Sachregister

des

245. Bandes von Dingler's polytechnischem Journal.

* bedeutet: Mit Abbild.

Namenregister.

C.

D.

E.

F.

G.

H.

I.

J.

N.

O

P.

R.

S.

Sachregister.

A.

B.

C.

D.

E.

G.

H.

N.

O.

P.

Q.

R.

S.

T.

Z.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Stuttgart.
Druck von Gebrüder Kröner in Stuttgart.

Atlas

zu

Dingler's polytechnischem Journal.

Band 245.

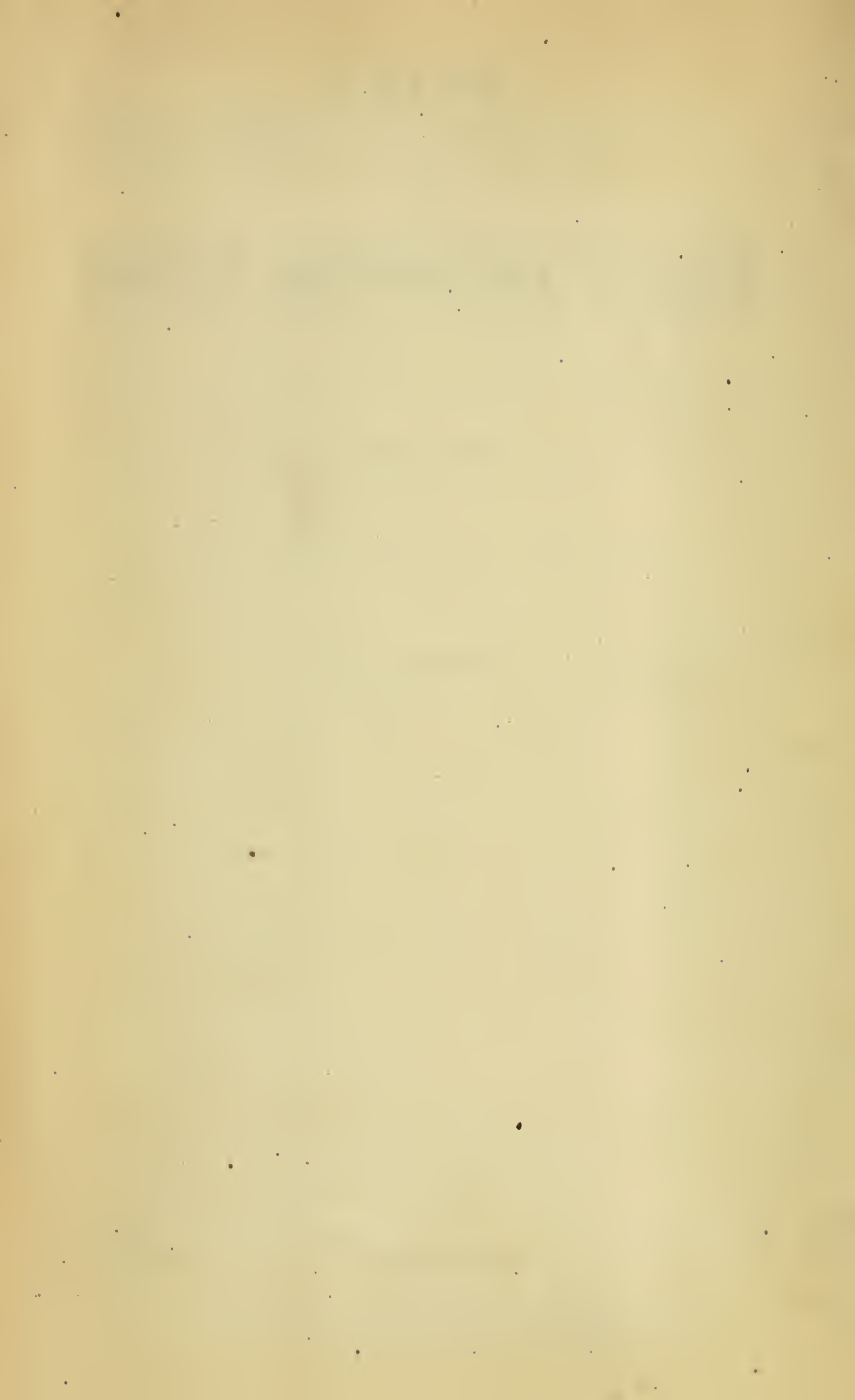
(Dreiundsechzigster Jahrgang.)

Jahrgang 1882.

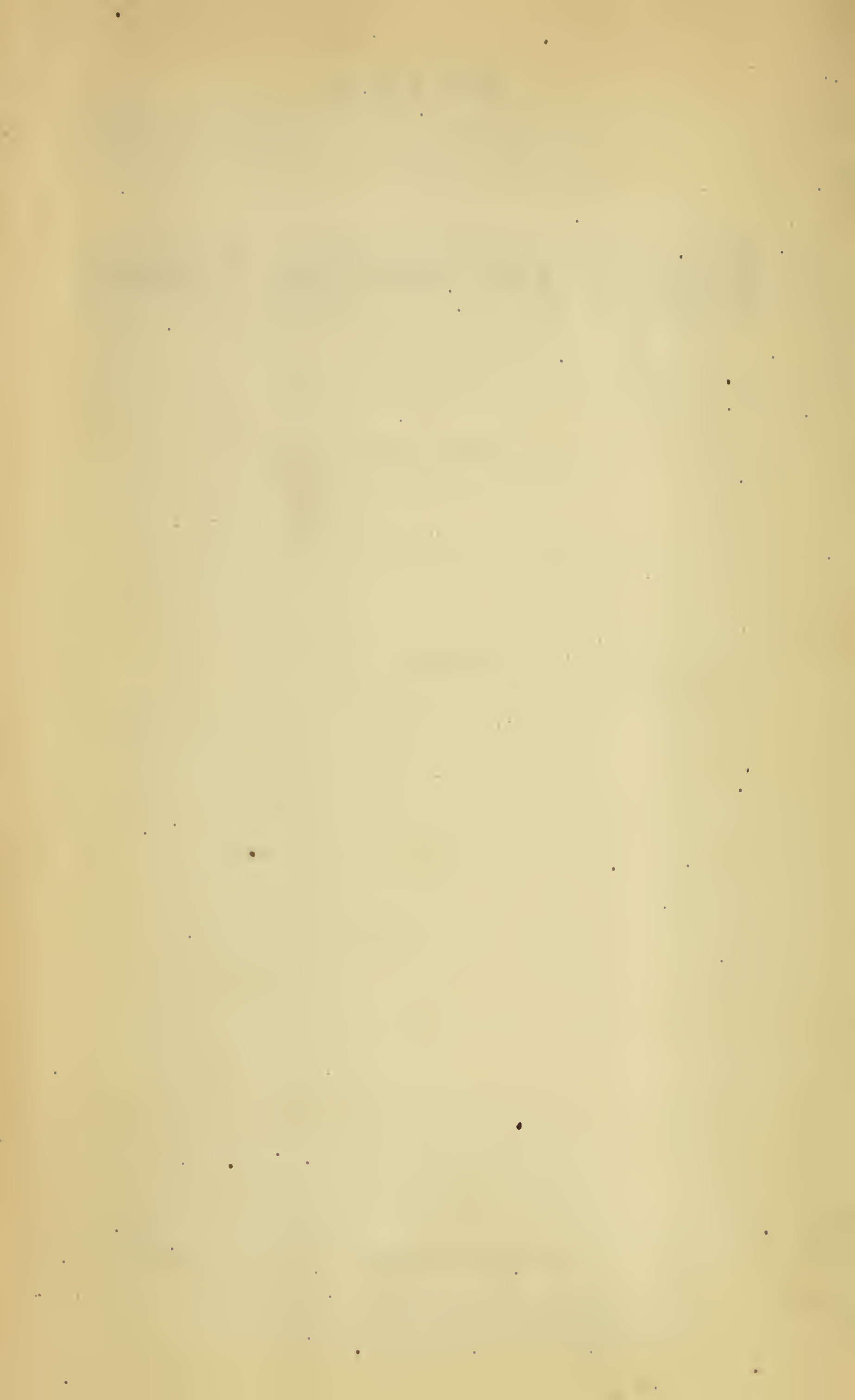
Enthaltend 34 lithographirte Tafeln.

Stuttgart.

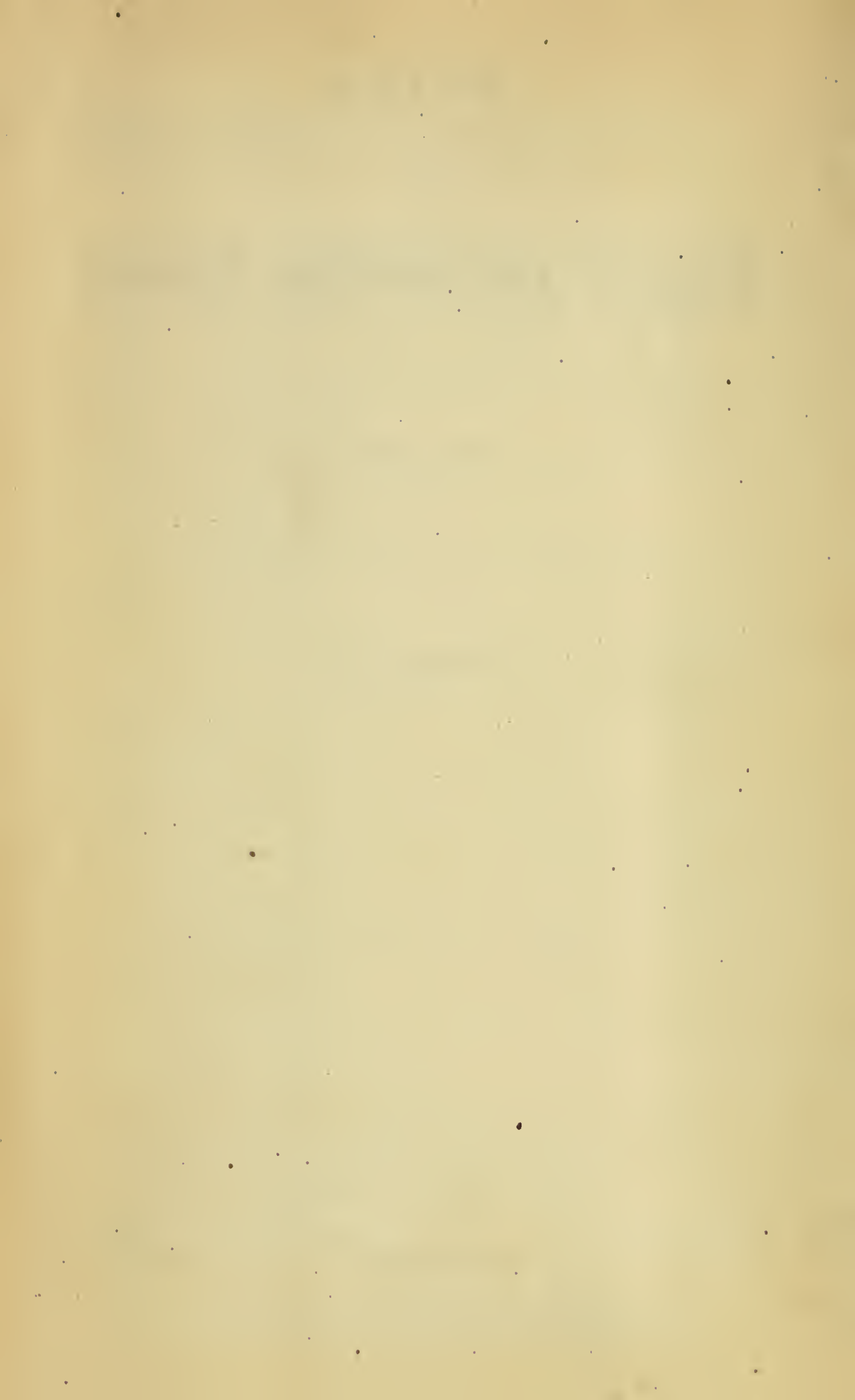
Verlag der J. G. COTTA'schen Buchhandlung.



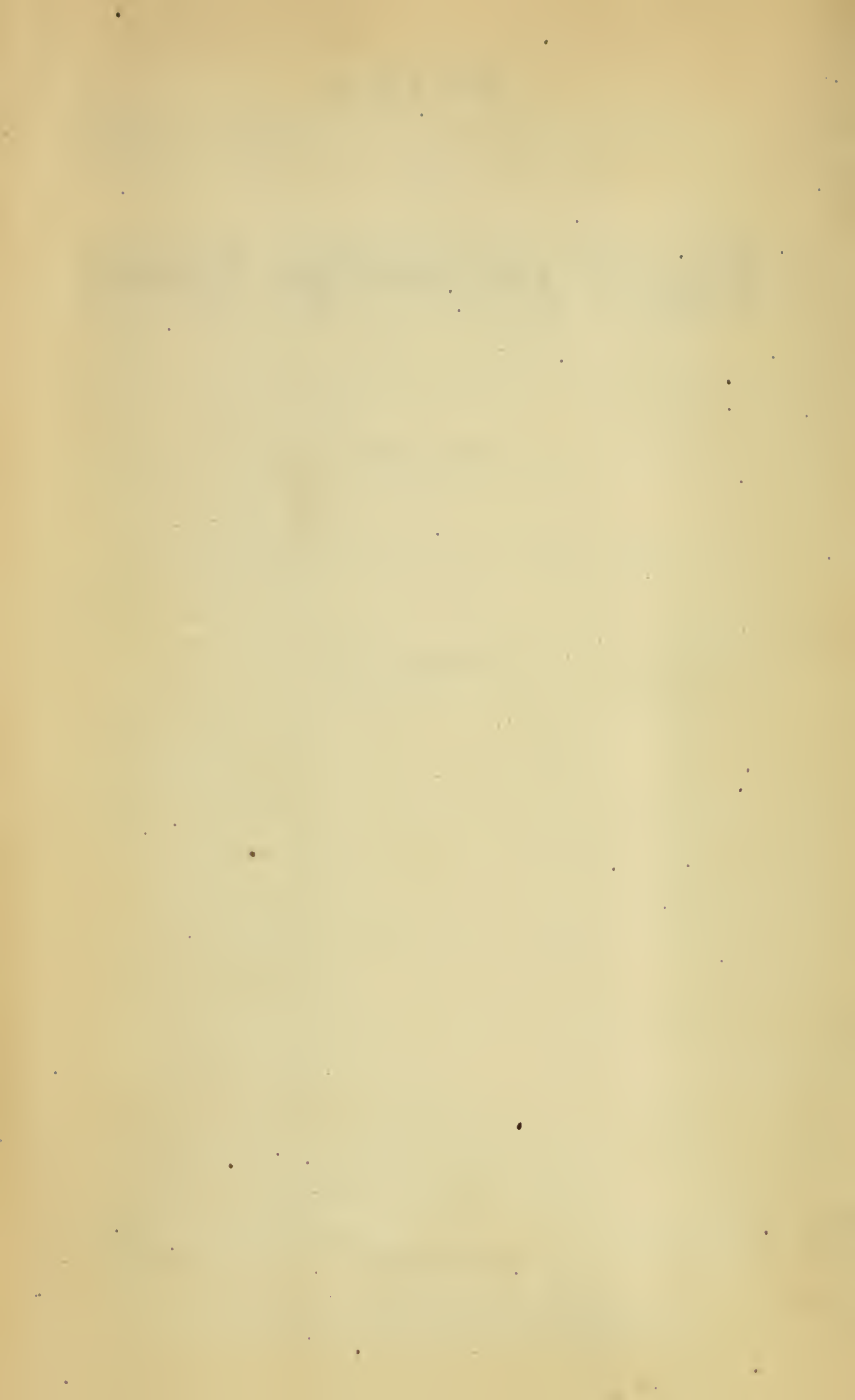

INSERT FOLDOUT HERE



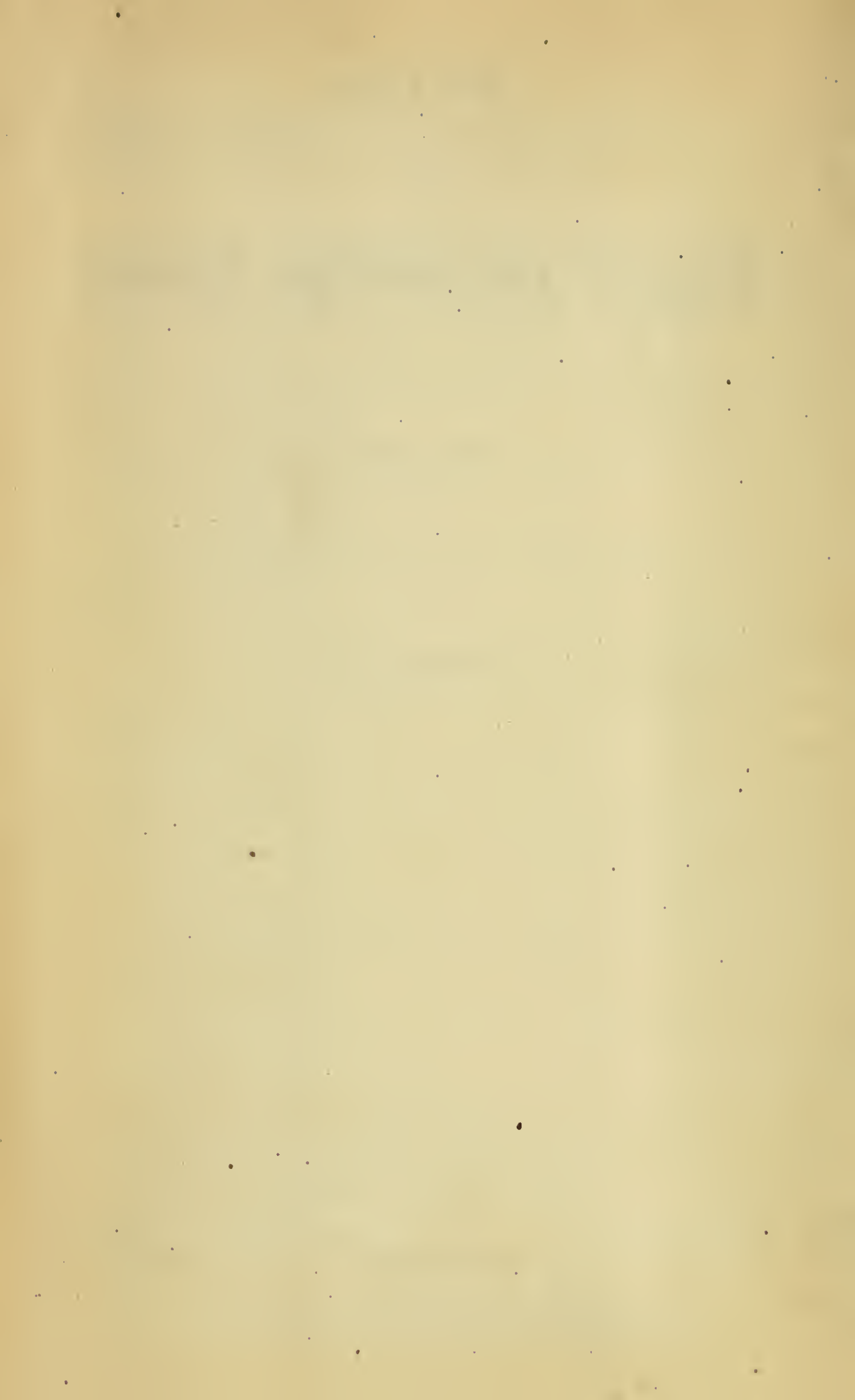

INSERT FOLDOUT HERE



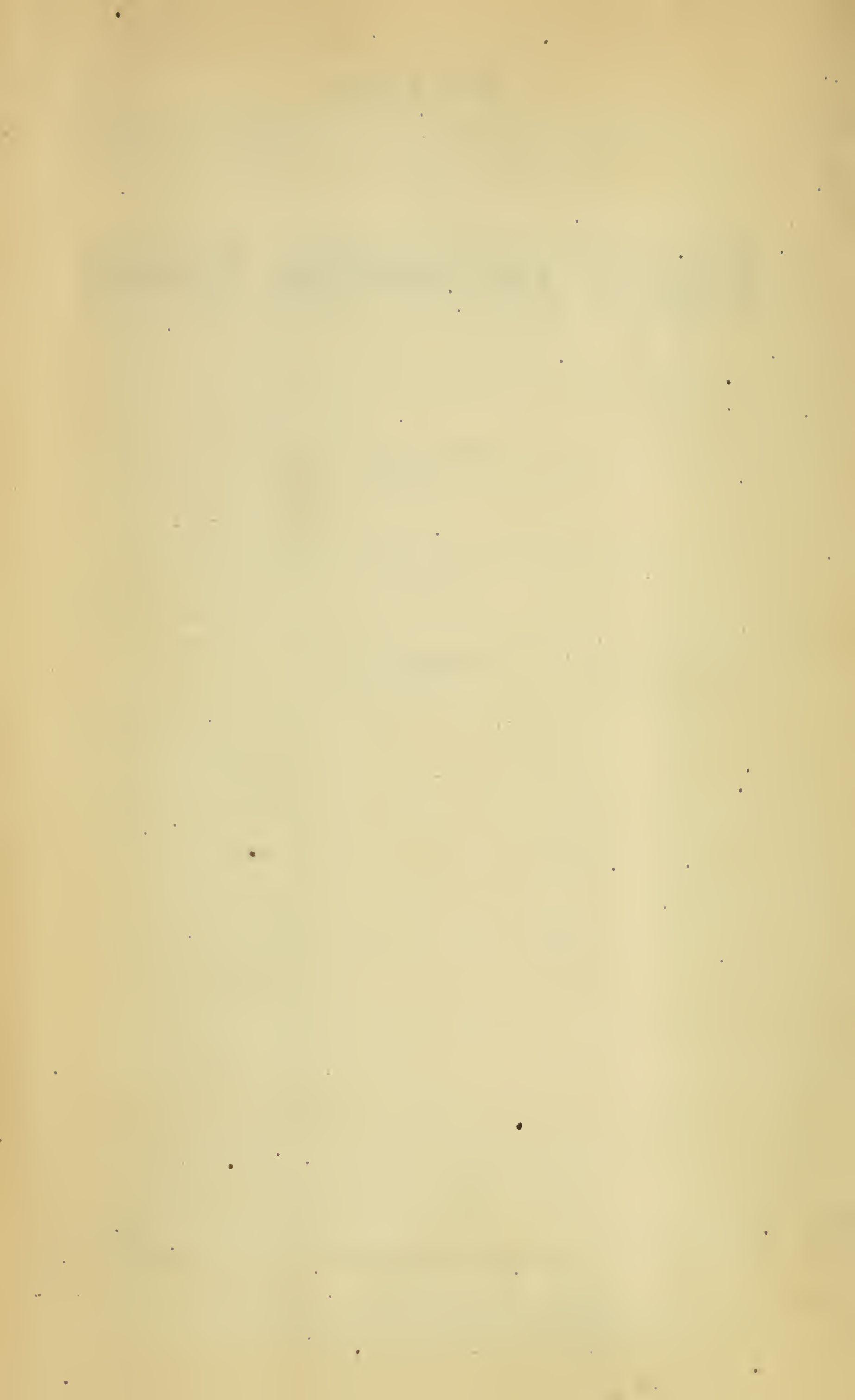

INSERT FOLDOUT HERE



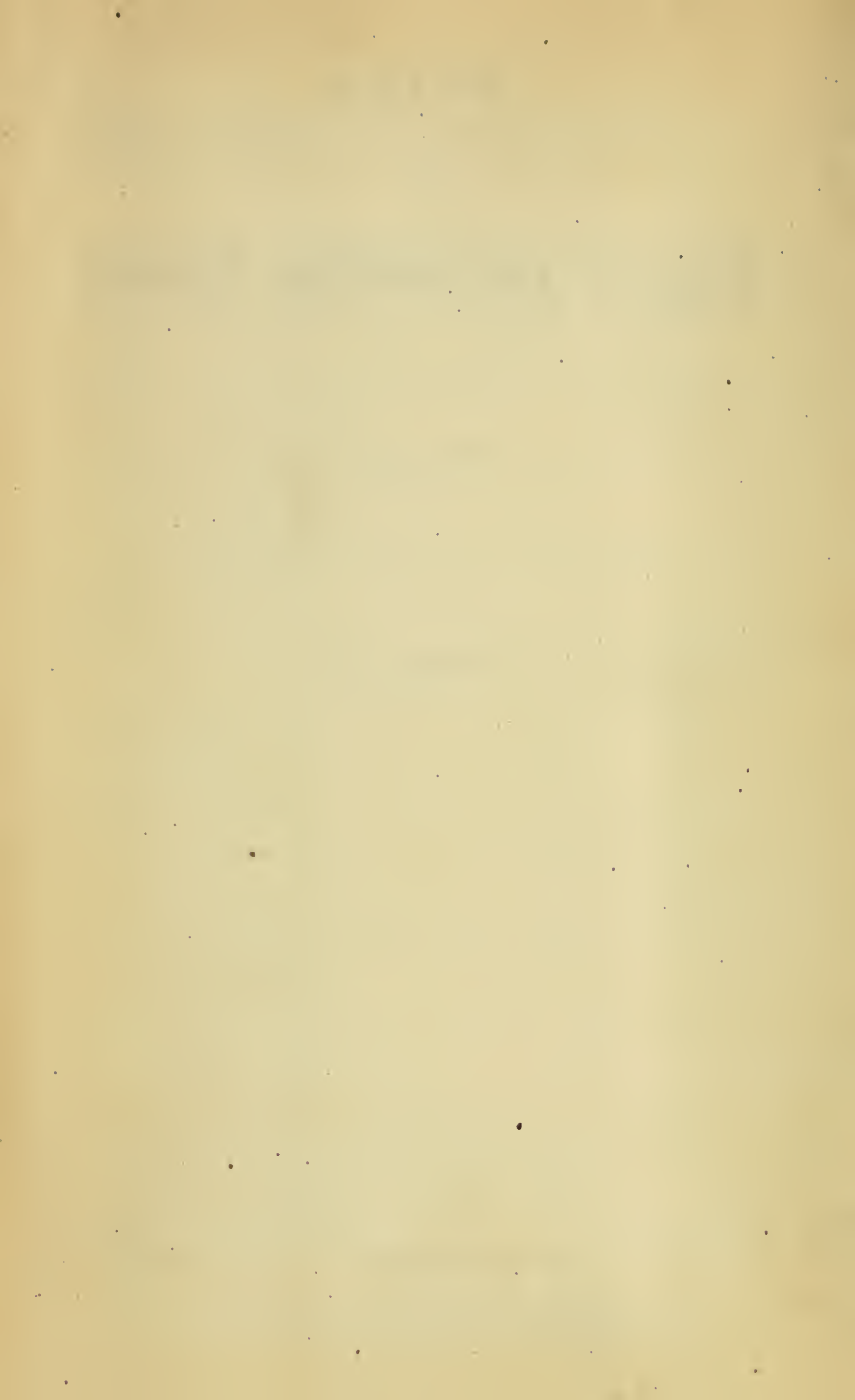

INSERT FOLDOUT HERE



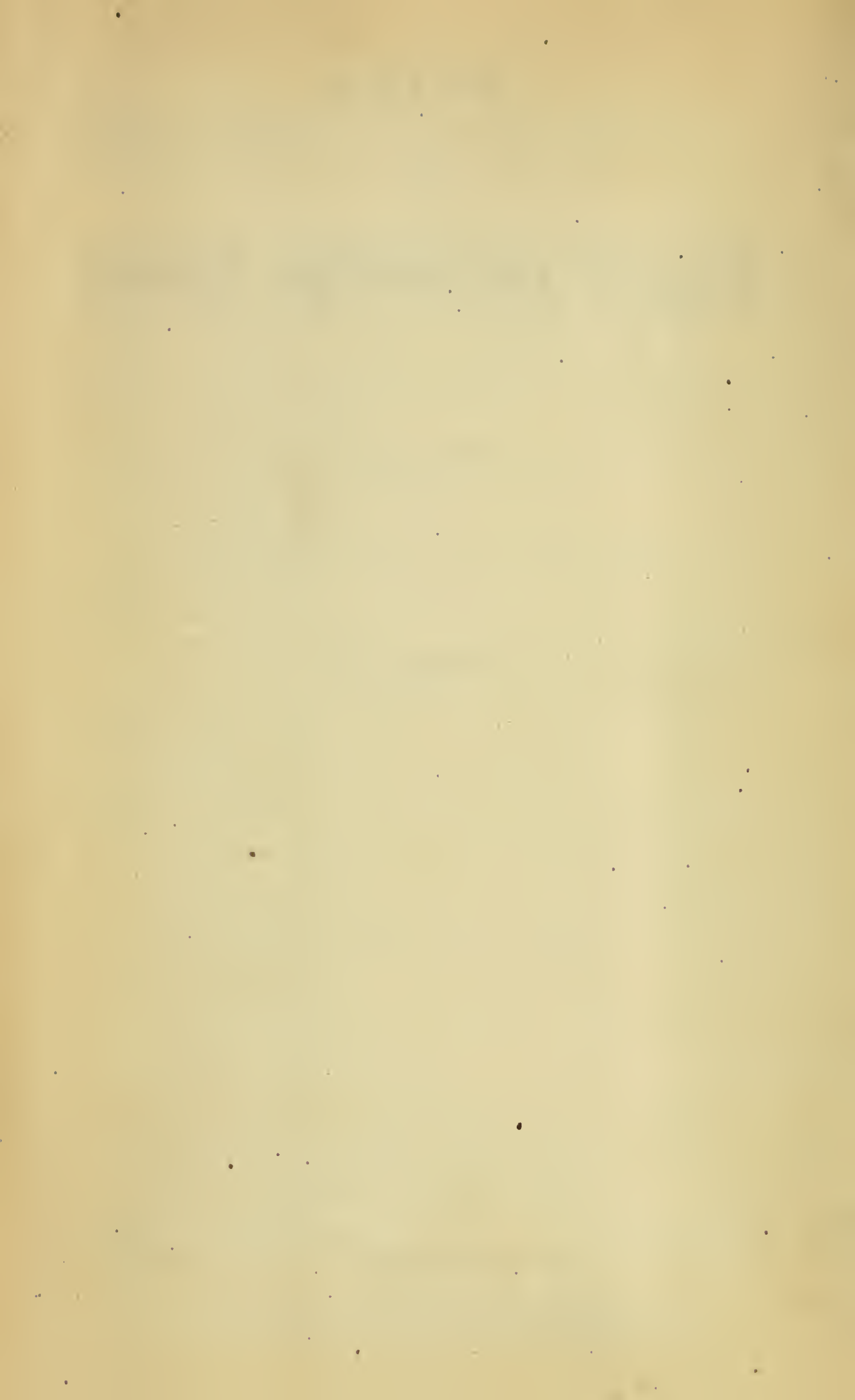

INSERT FOLDOUT HERE



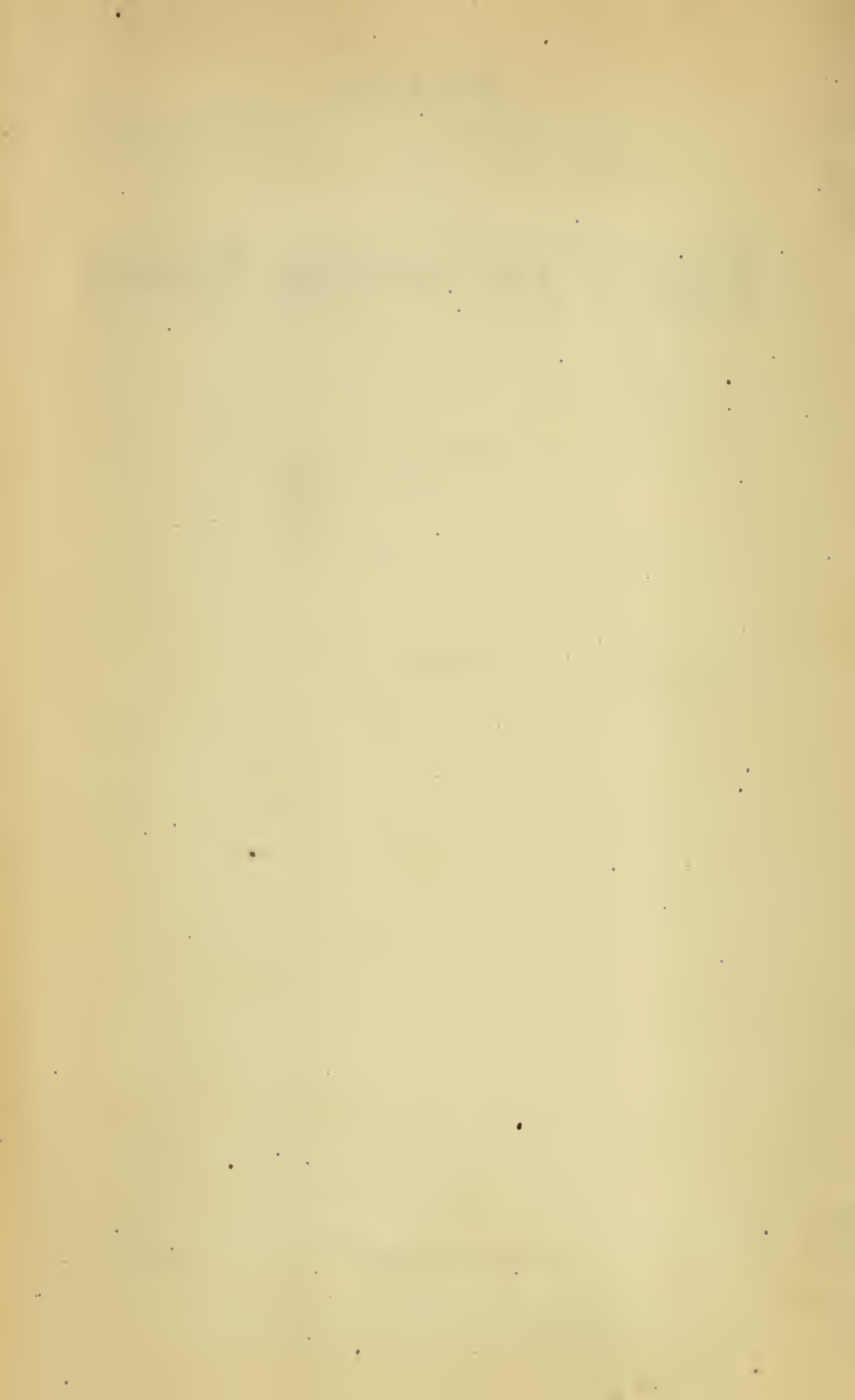

INSERT FOLDOUT HERE



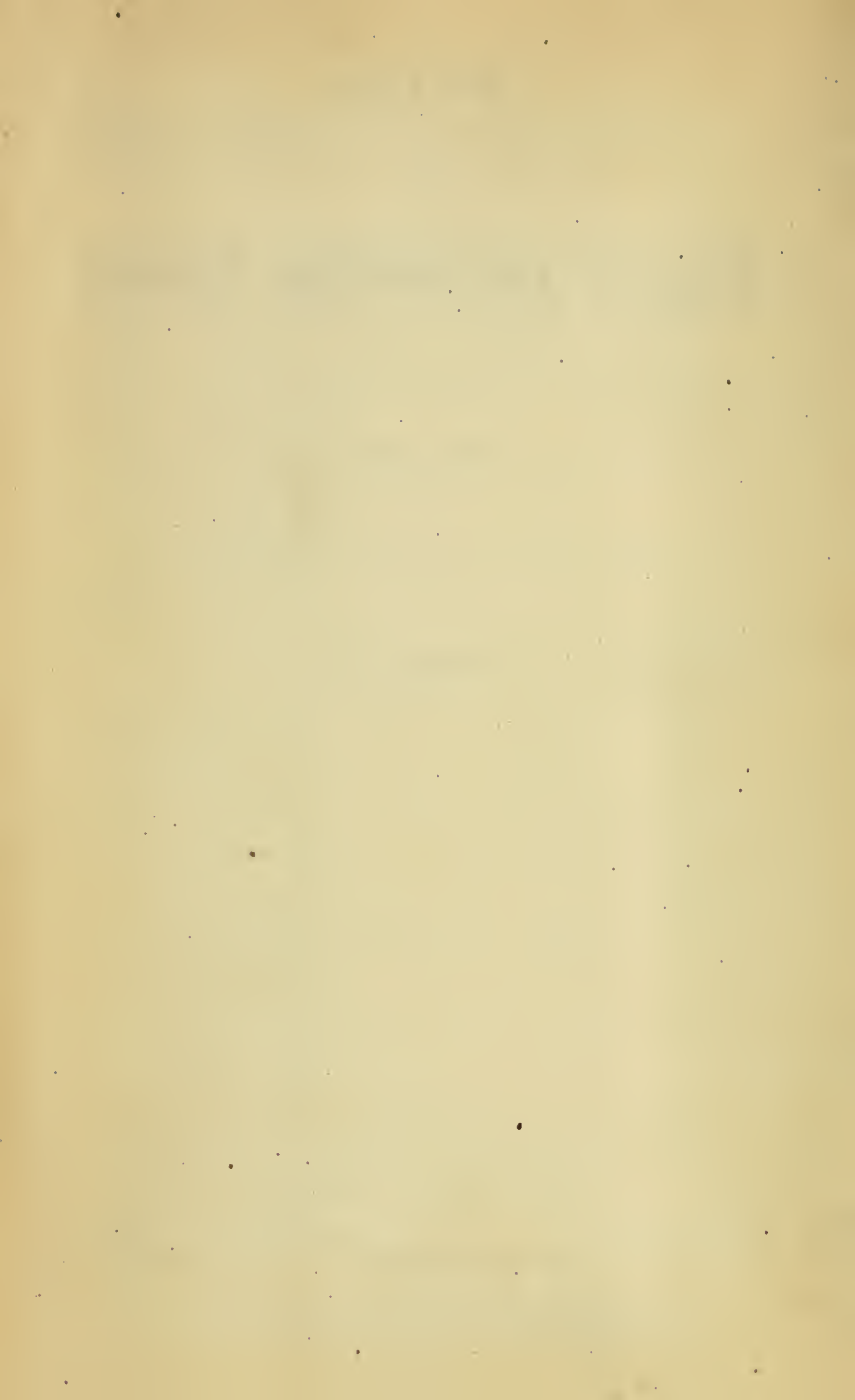

INSERT FOLDOUT HERE



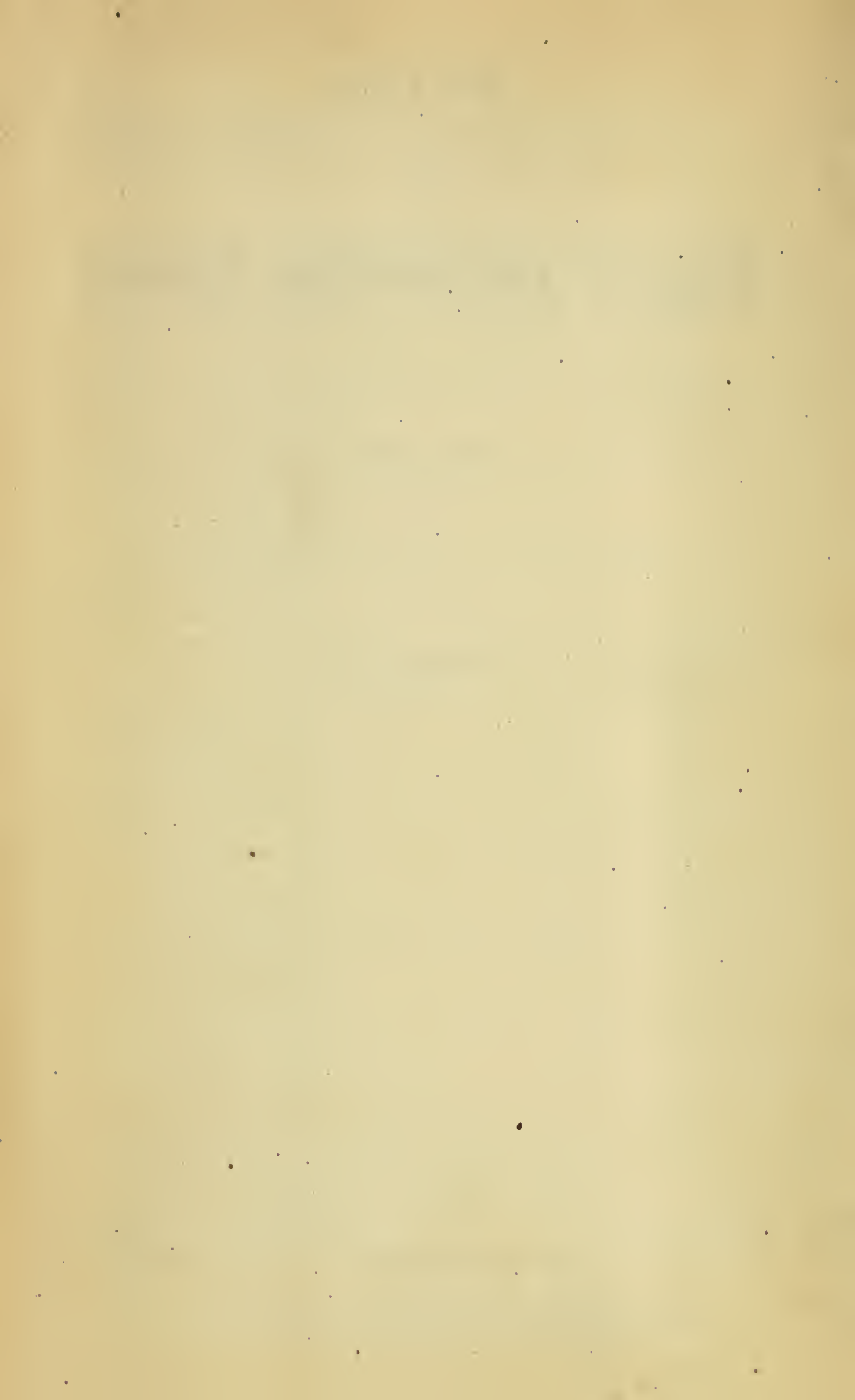

INSERT FOLDOUT HERE



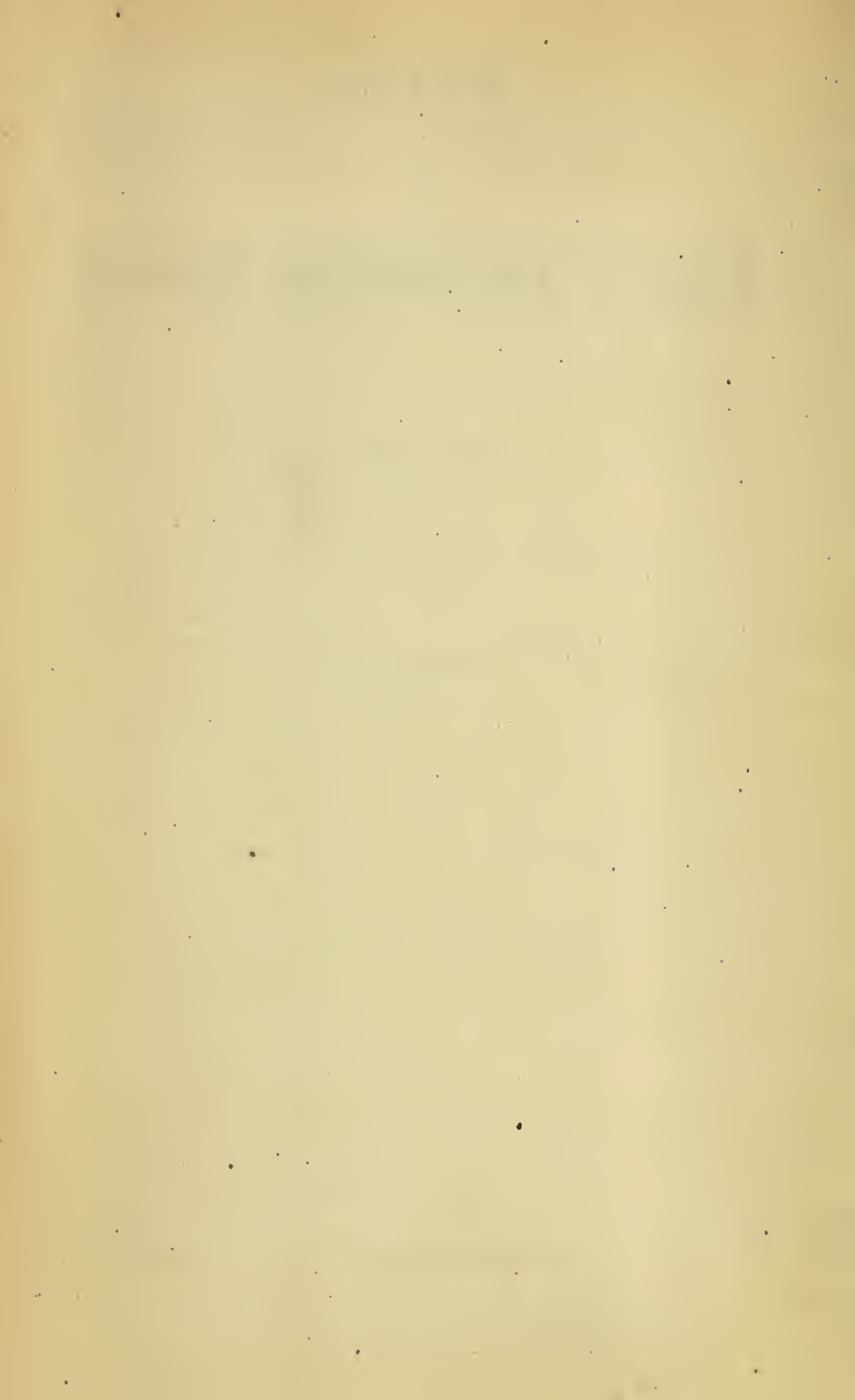

INSERT FOLDOUT HERE



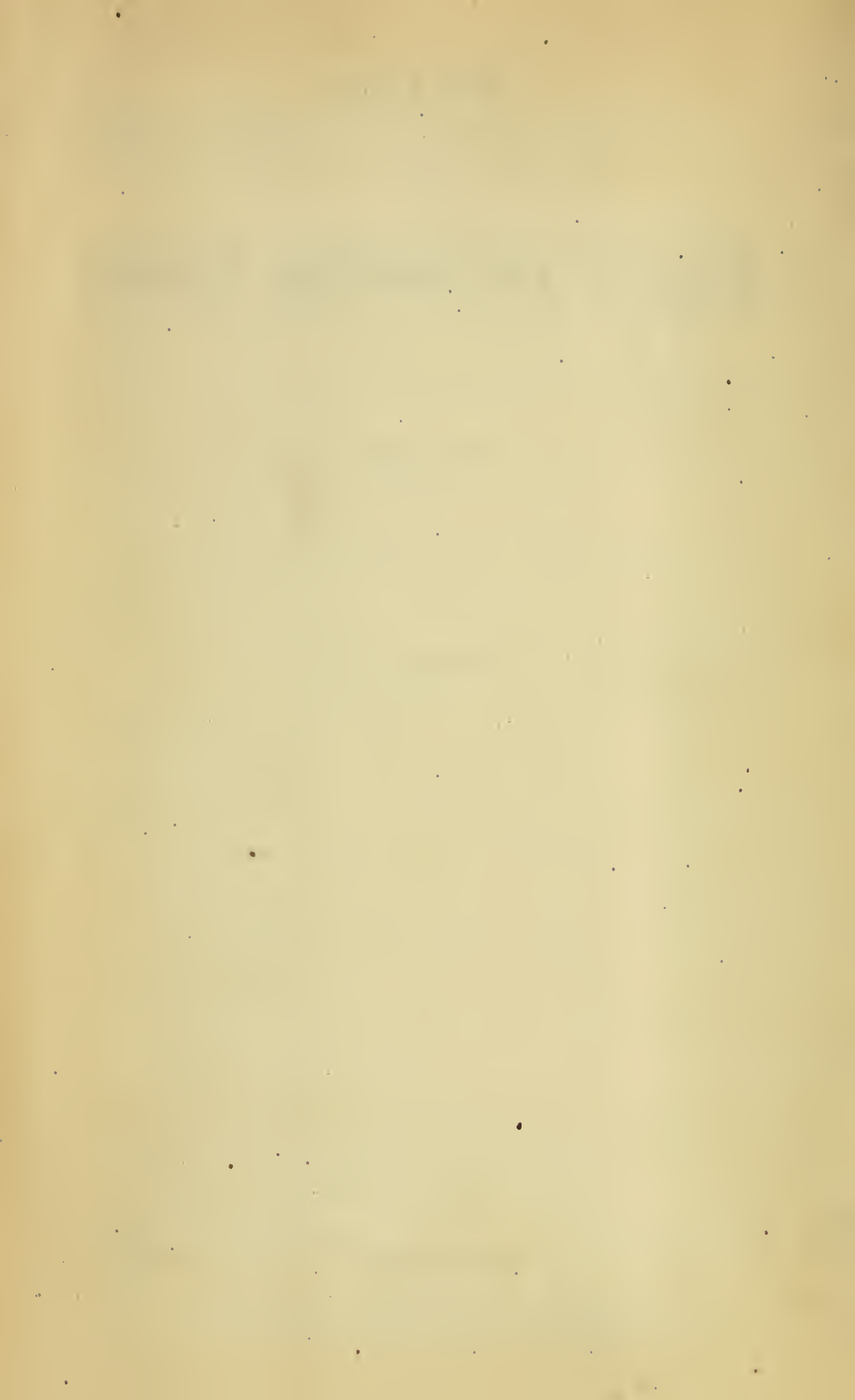

INSERT FOLDOUT HERE



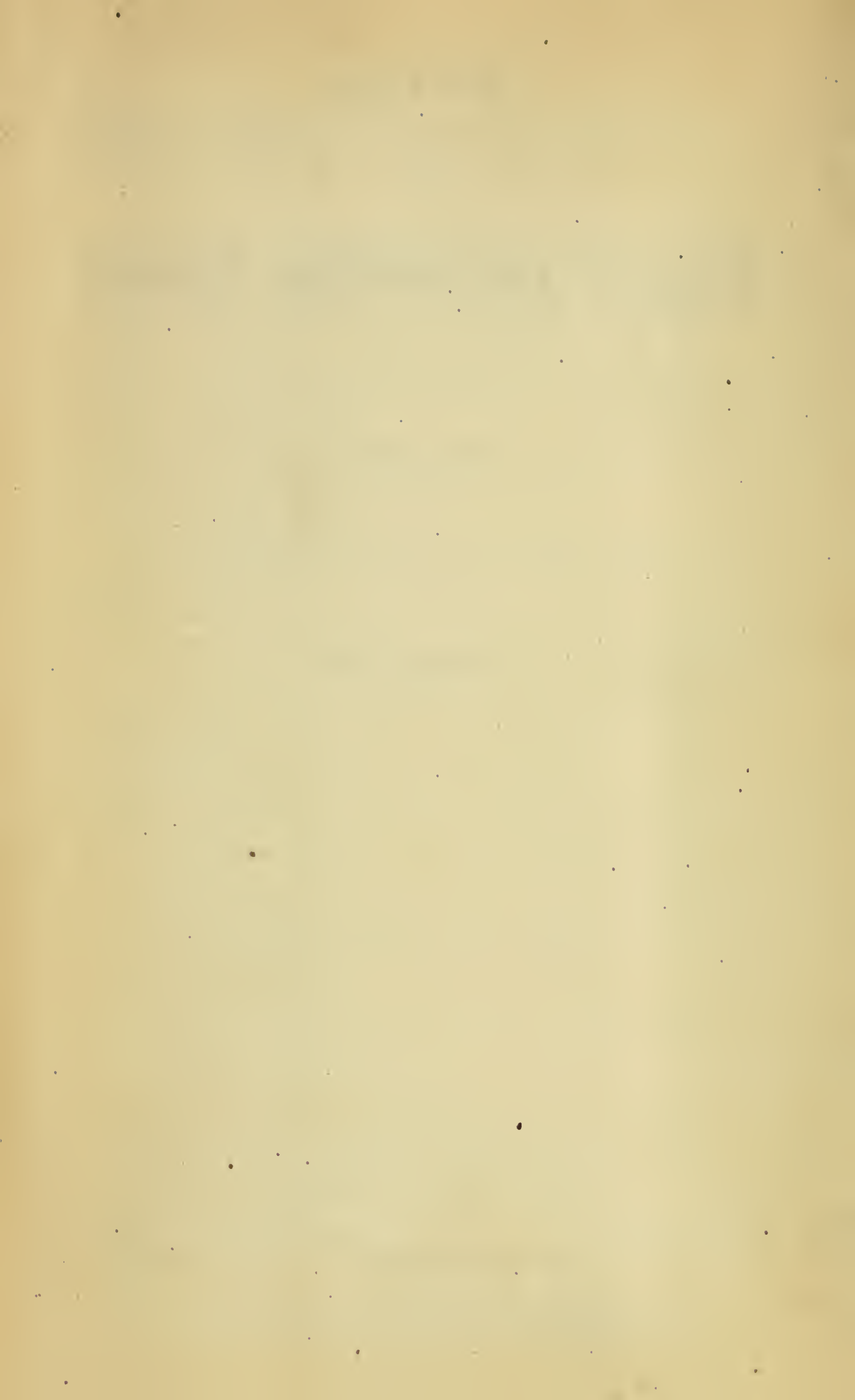

INSERT FOLDOUT HERE



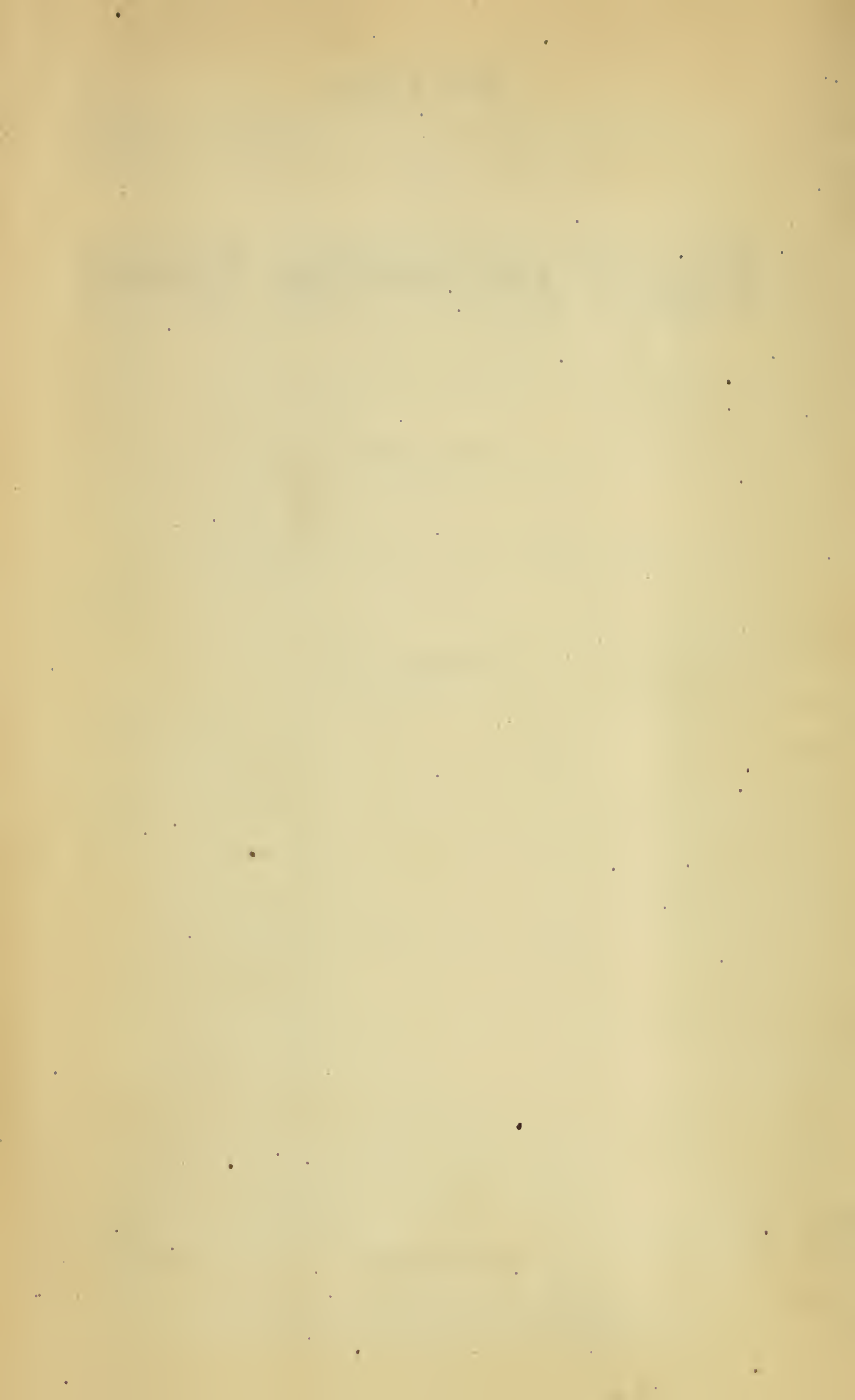

INSERT FOLDOUT HERE



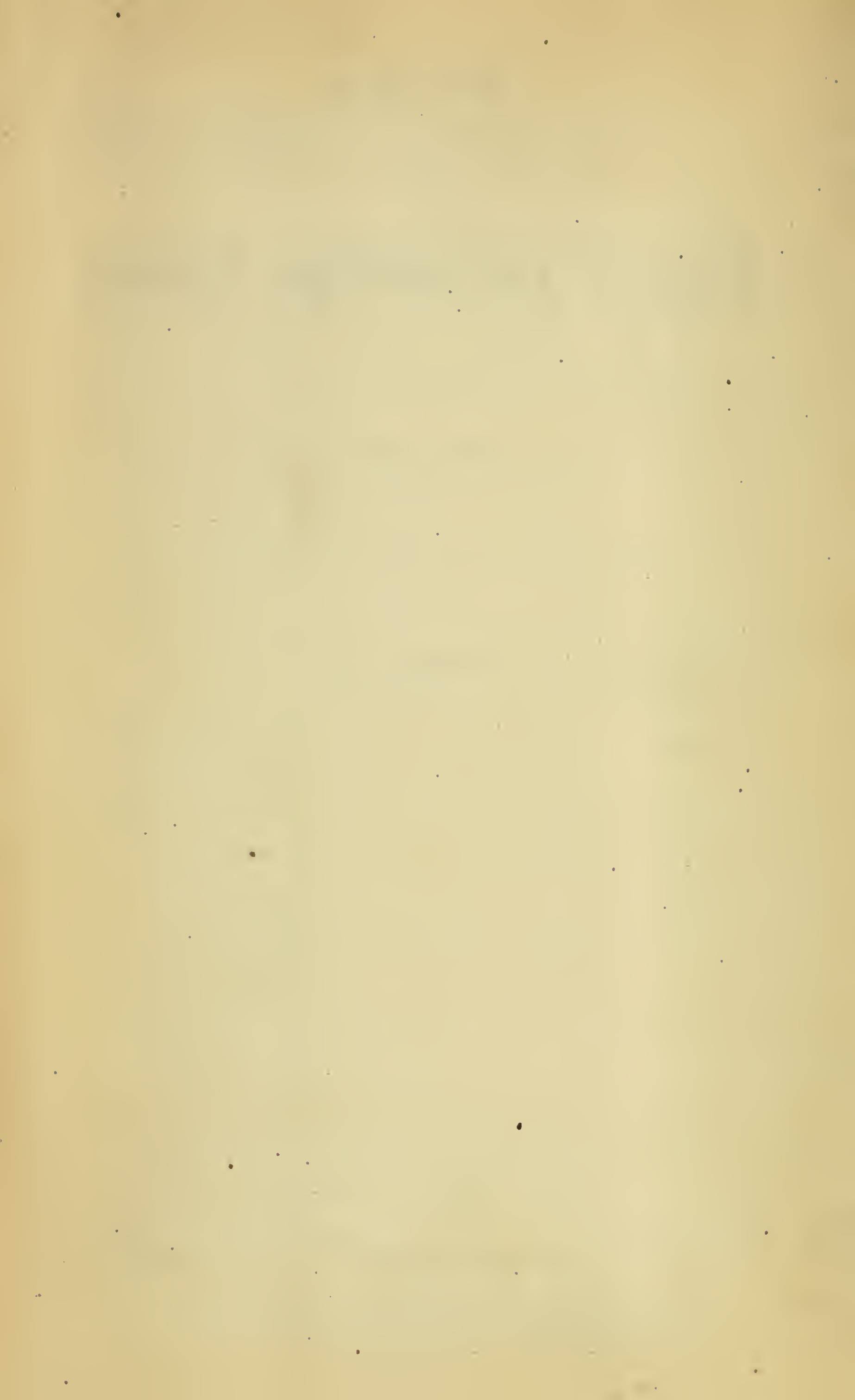

INSERT FOLDOUT HERE



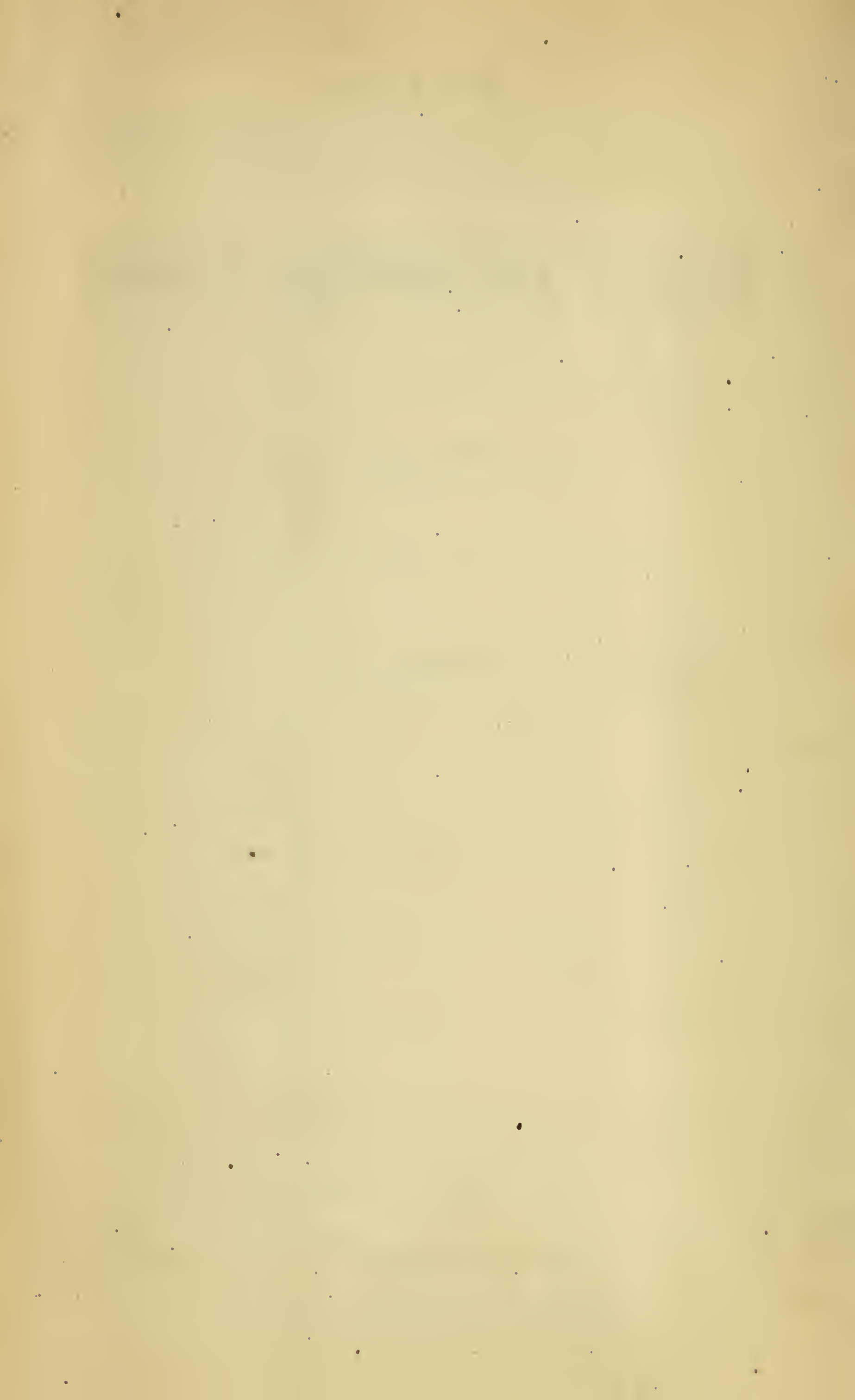

INSERT FOLDOUT HERE



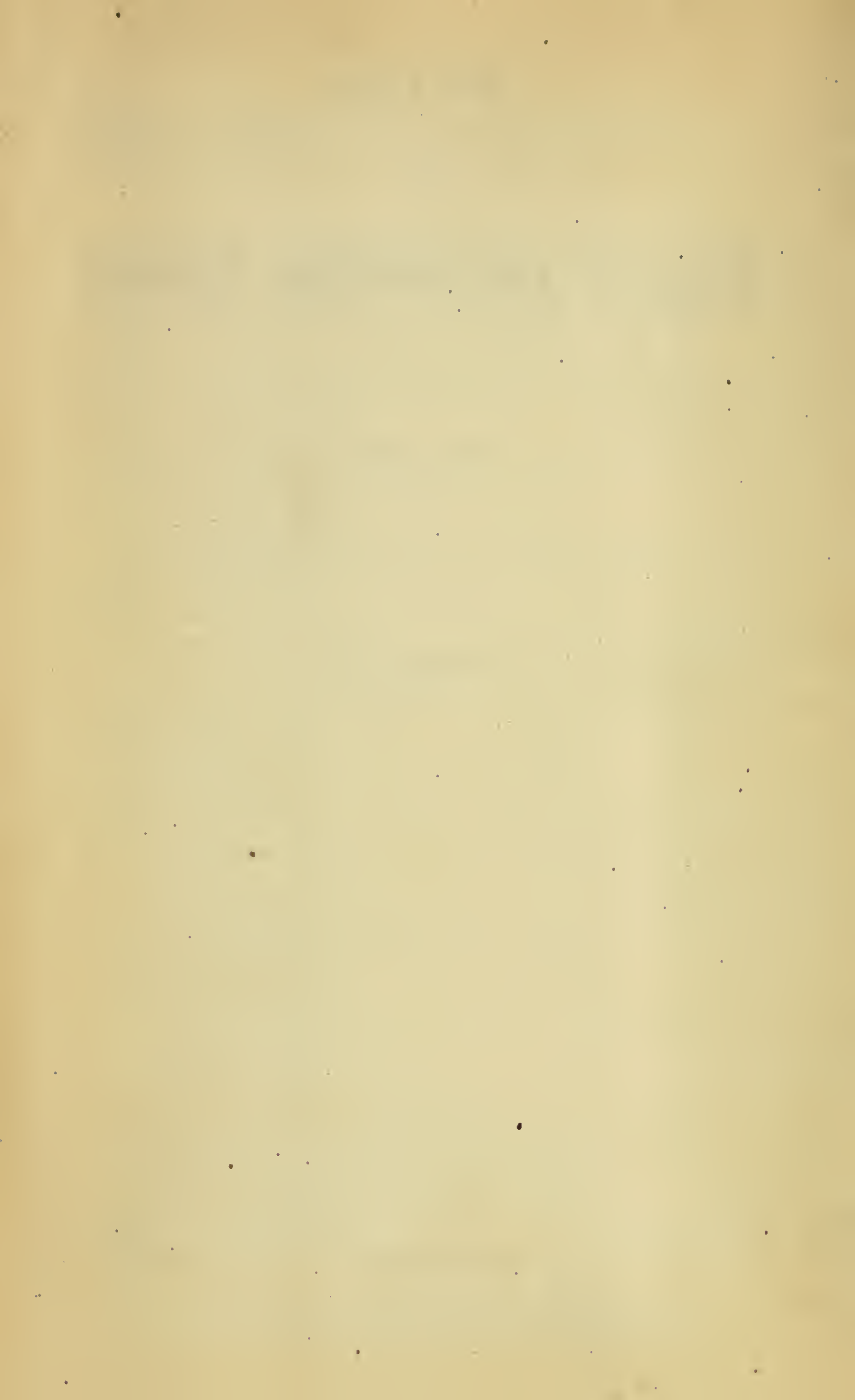

INSERT FOLDOUT HERE



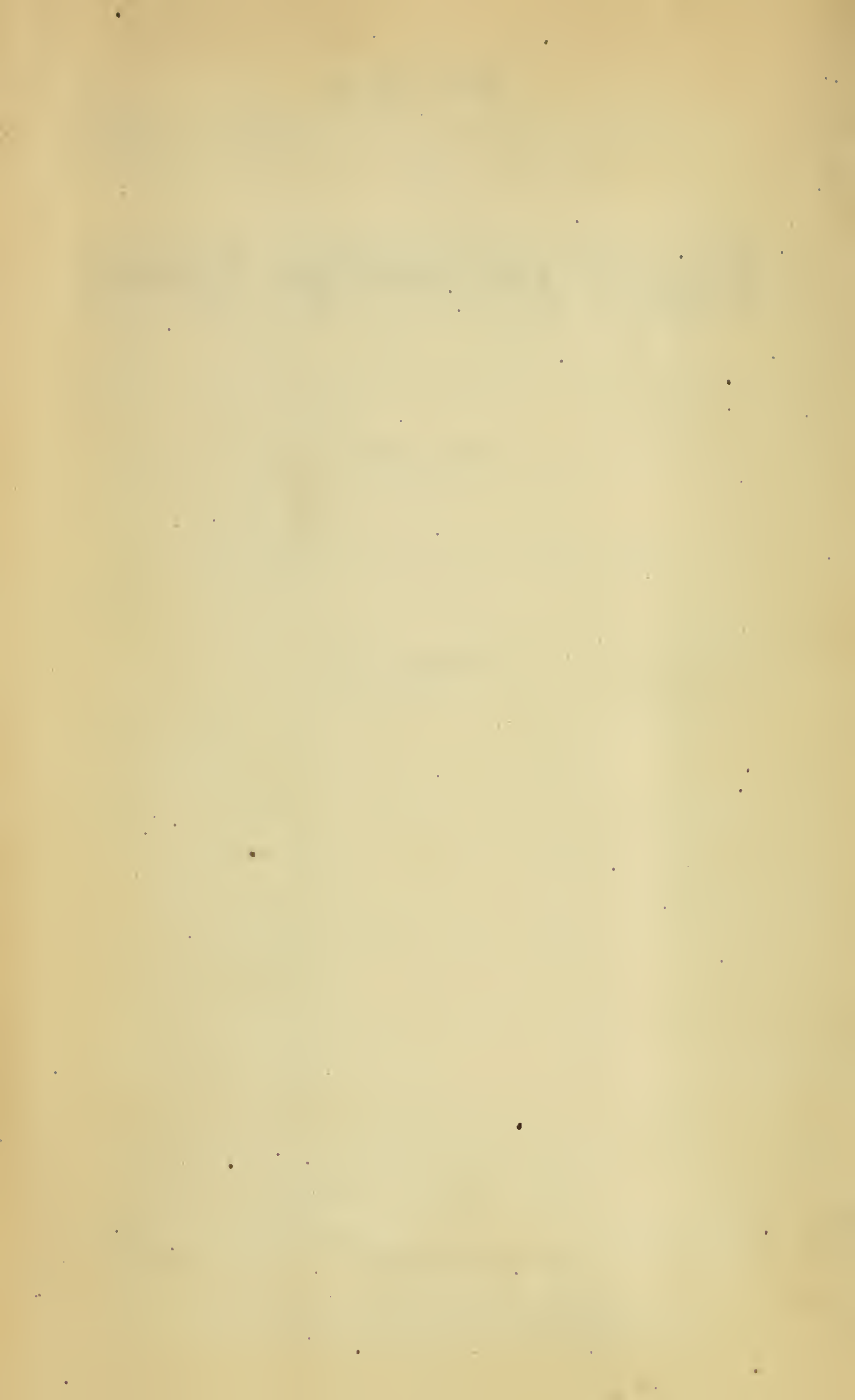

INSERT FOLDOUT HERE



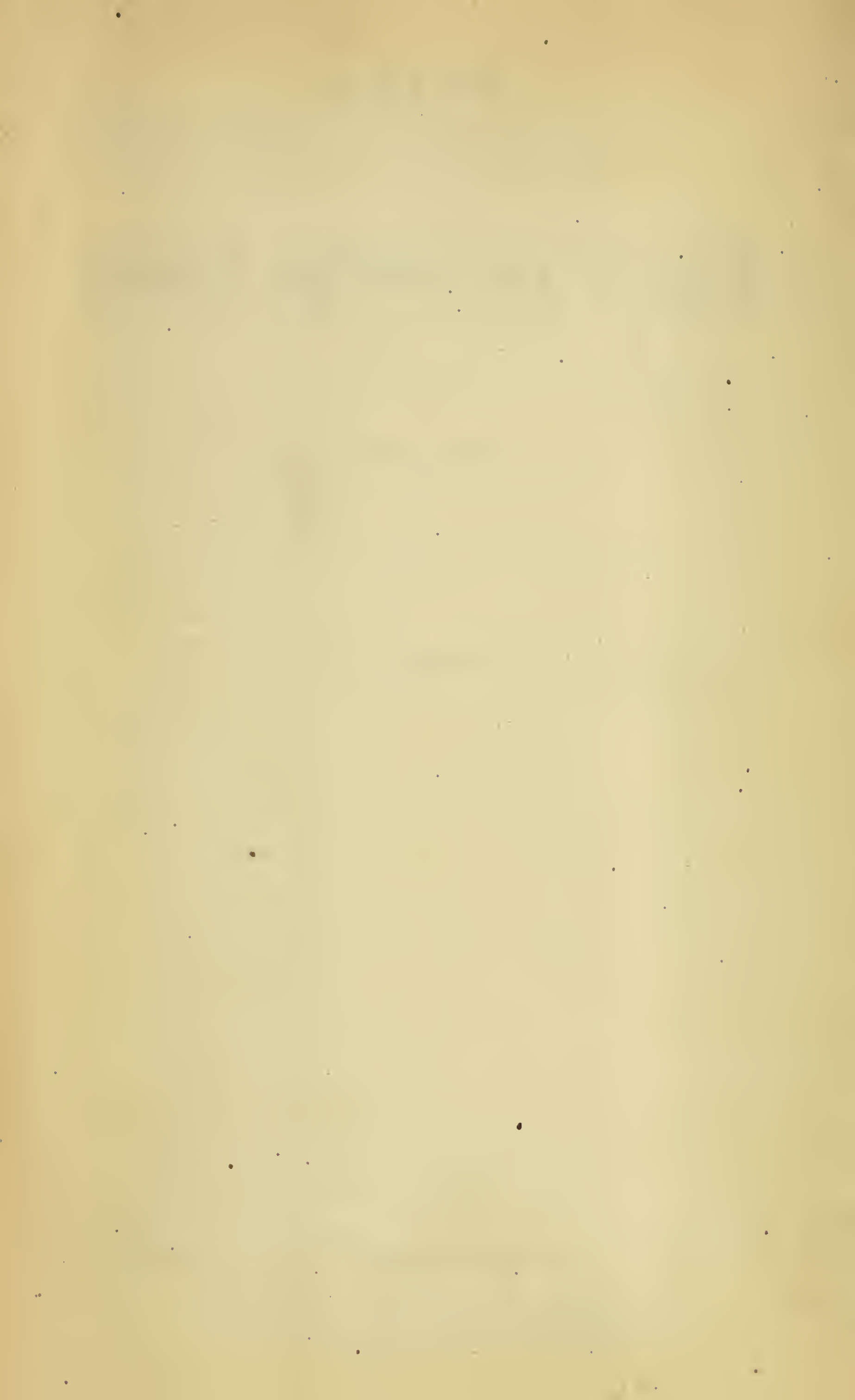

INSERT FOLDOUT HERE



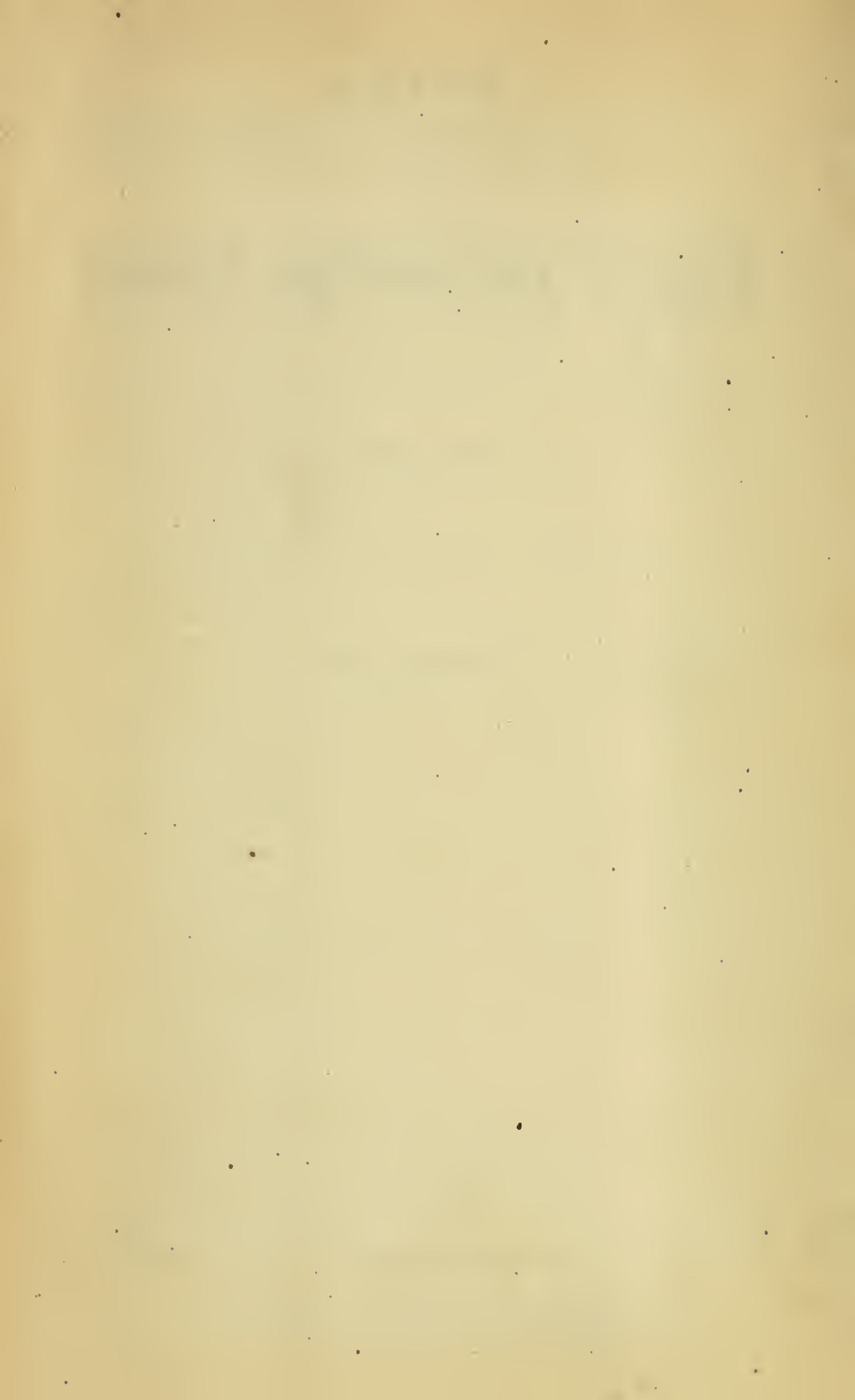

INSERT FOLDOUT HERE



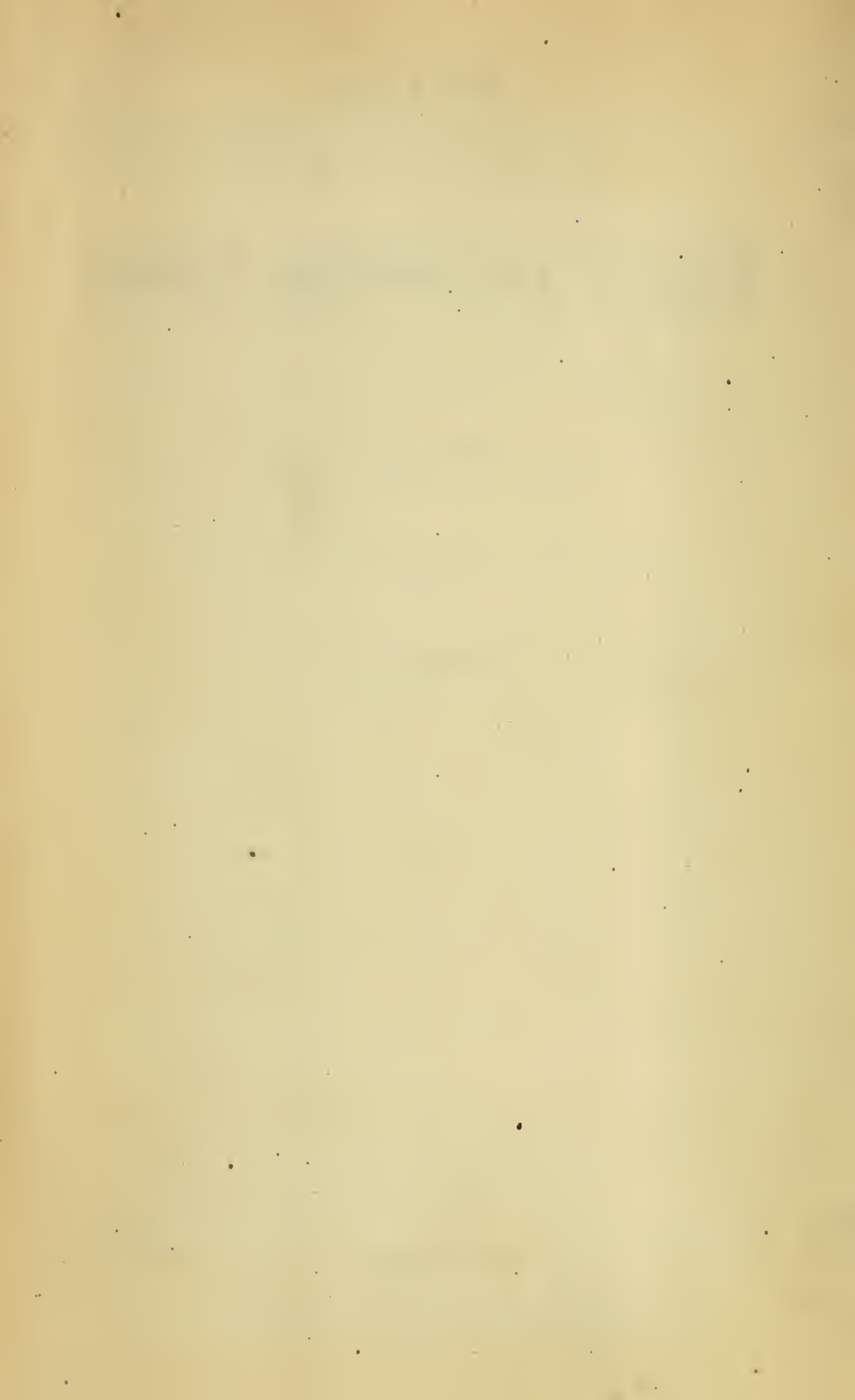

INSERT FOLDOUT HERE



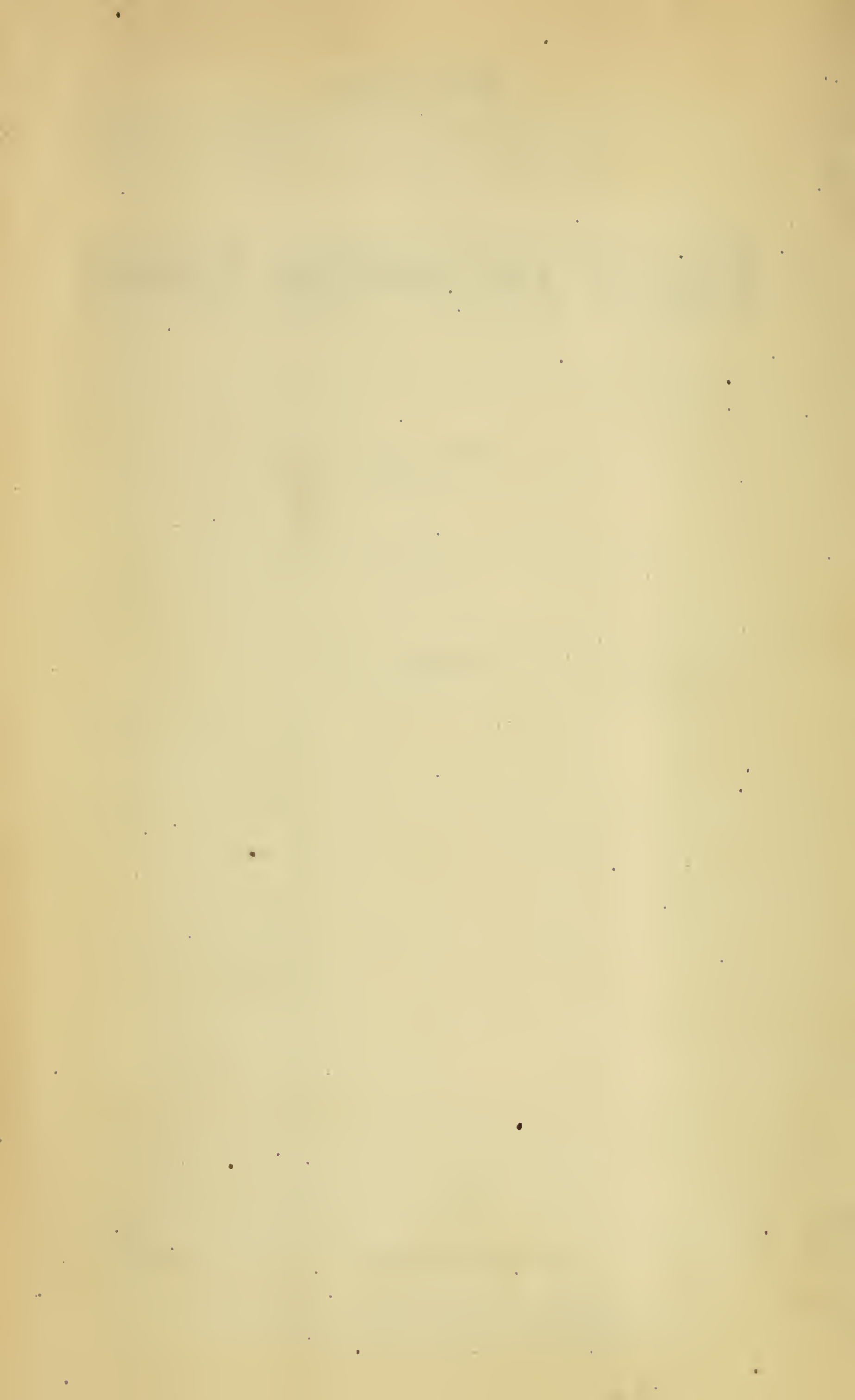

INSERT FOLDOUT HERE



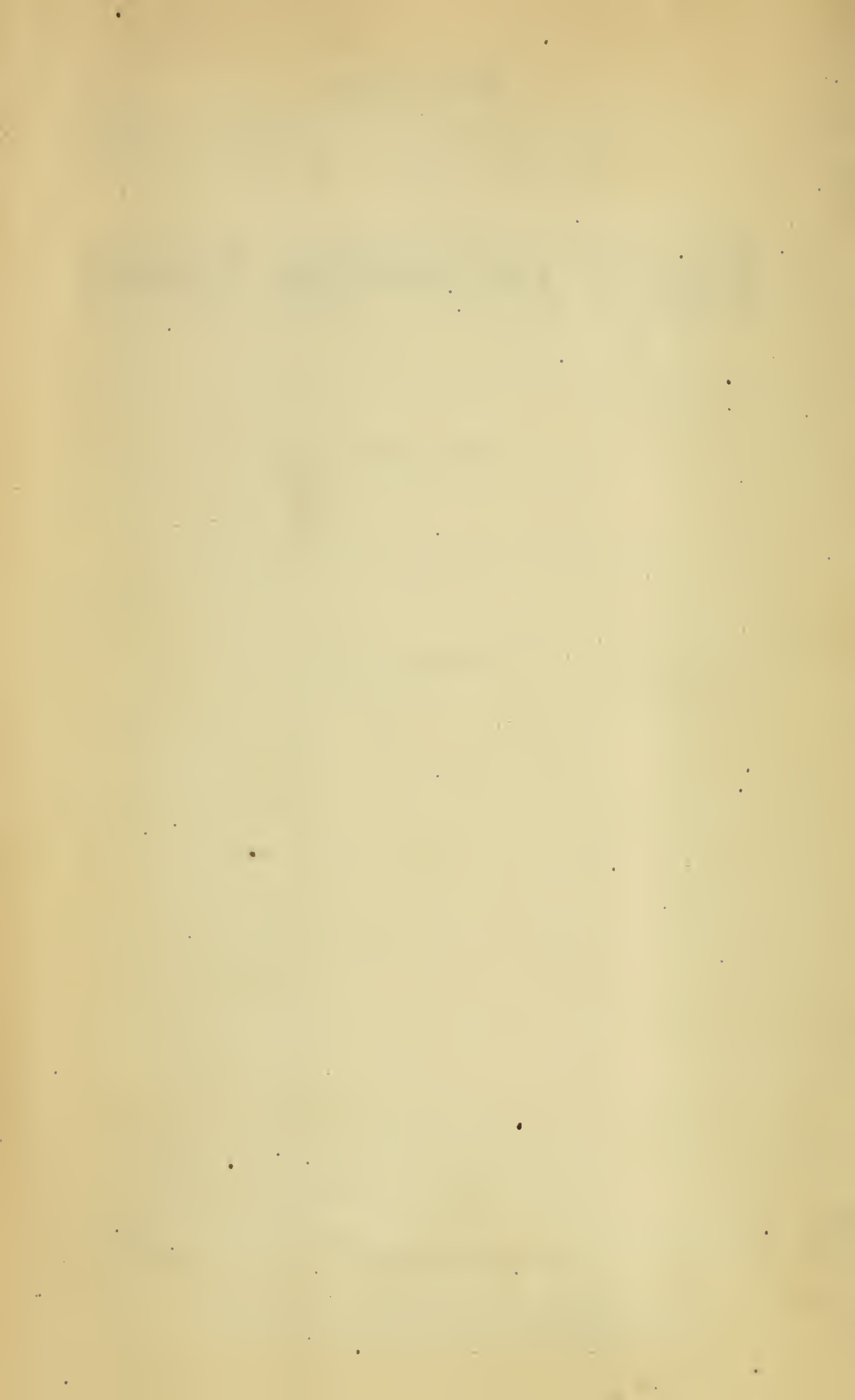

INSERT FOLDOUT HERE



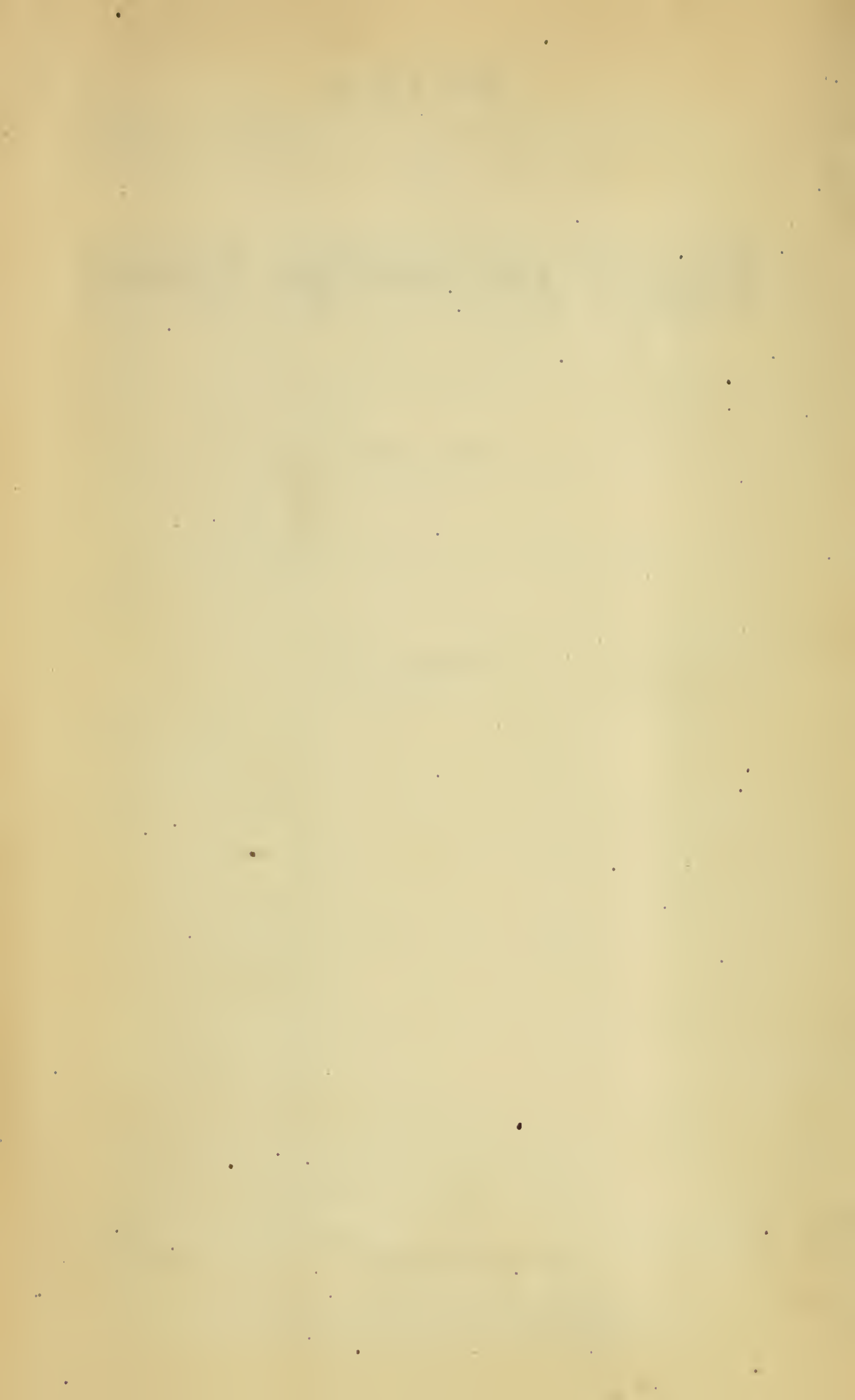

INSERT FOLDOUT HERE



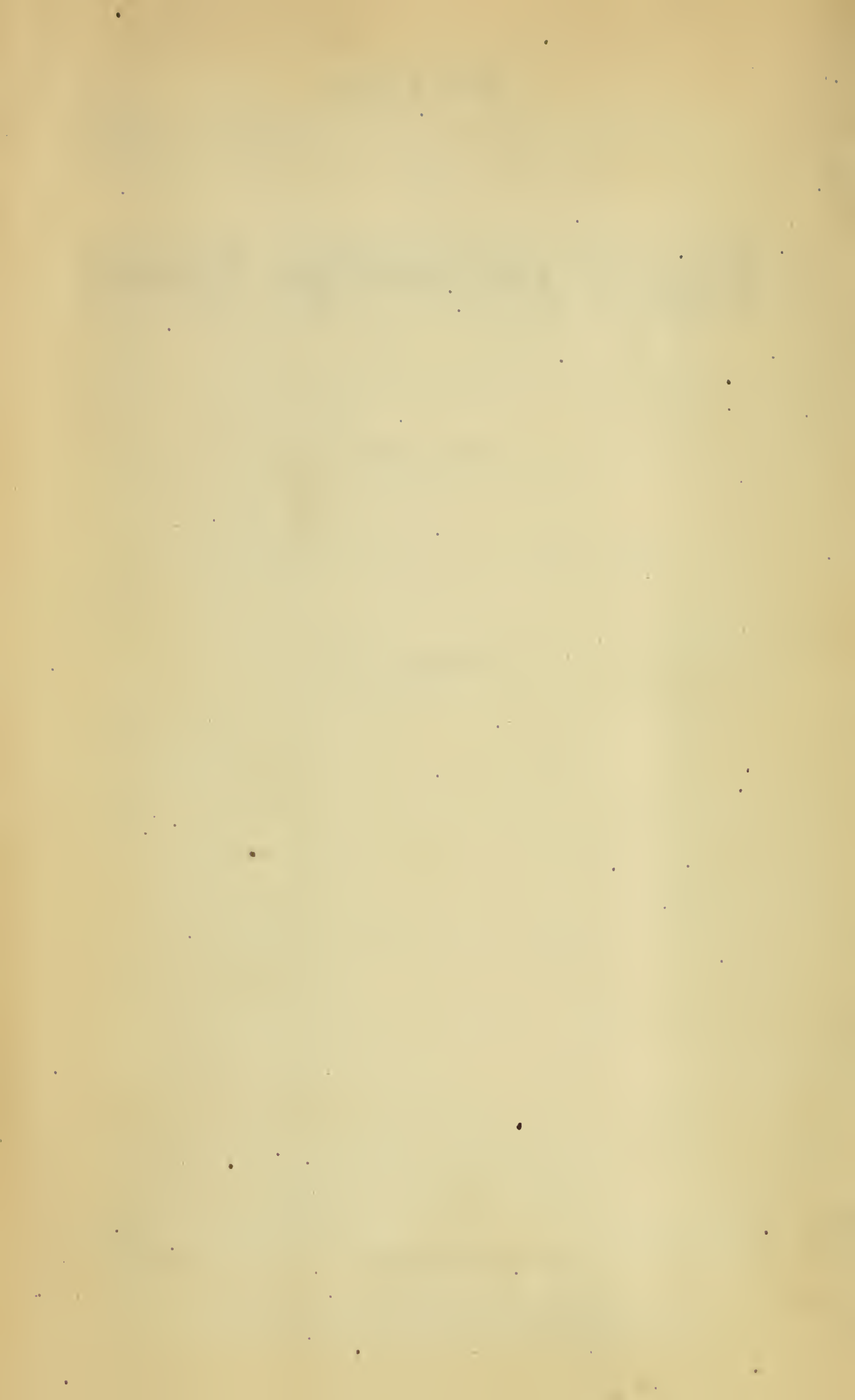

INSERT FOLDOUT HERE



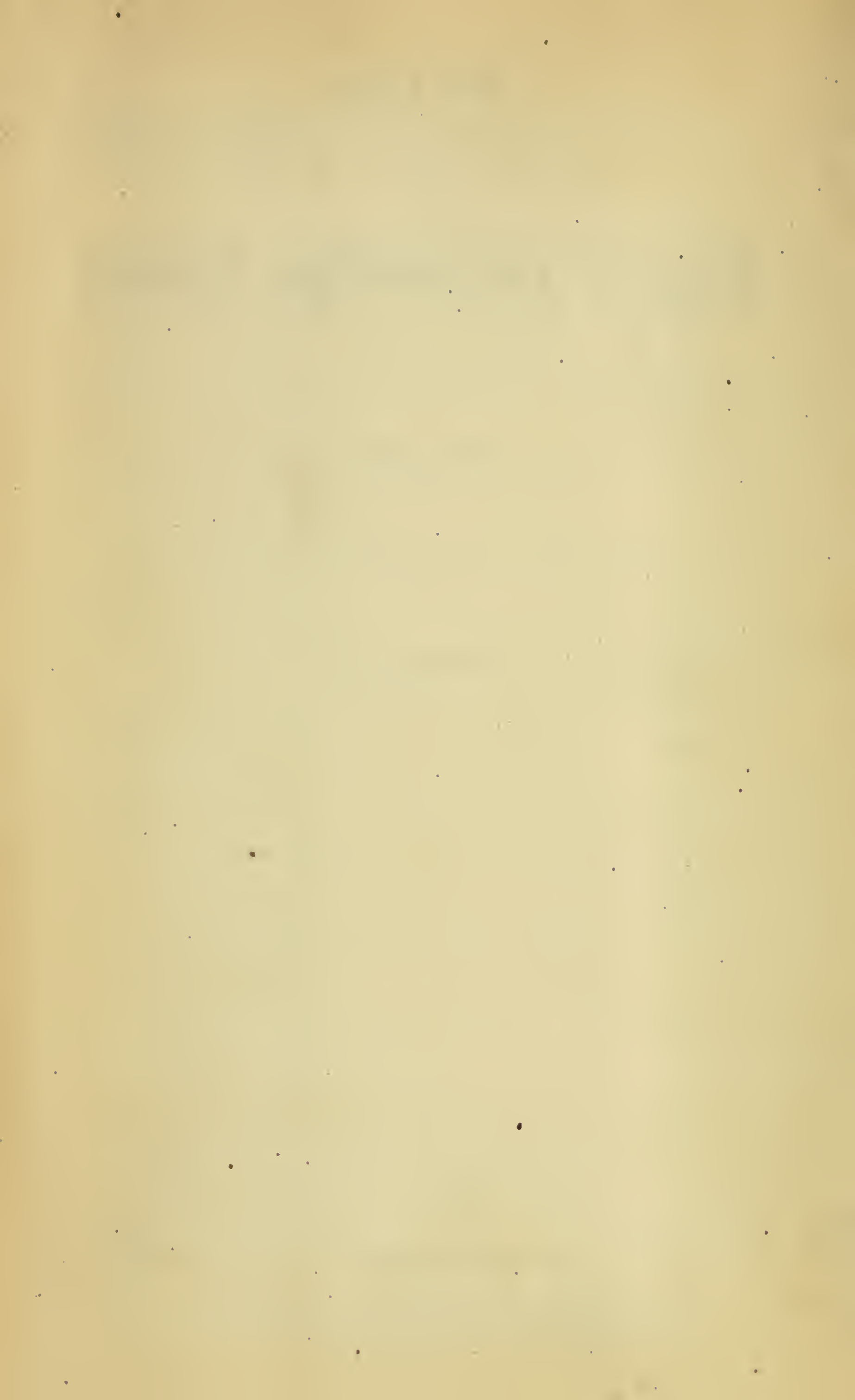

INSERT FOLDOUT HERE



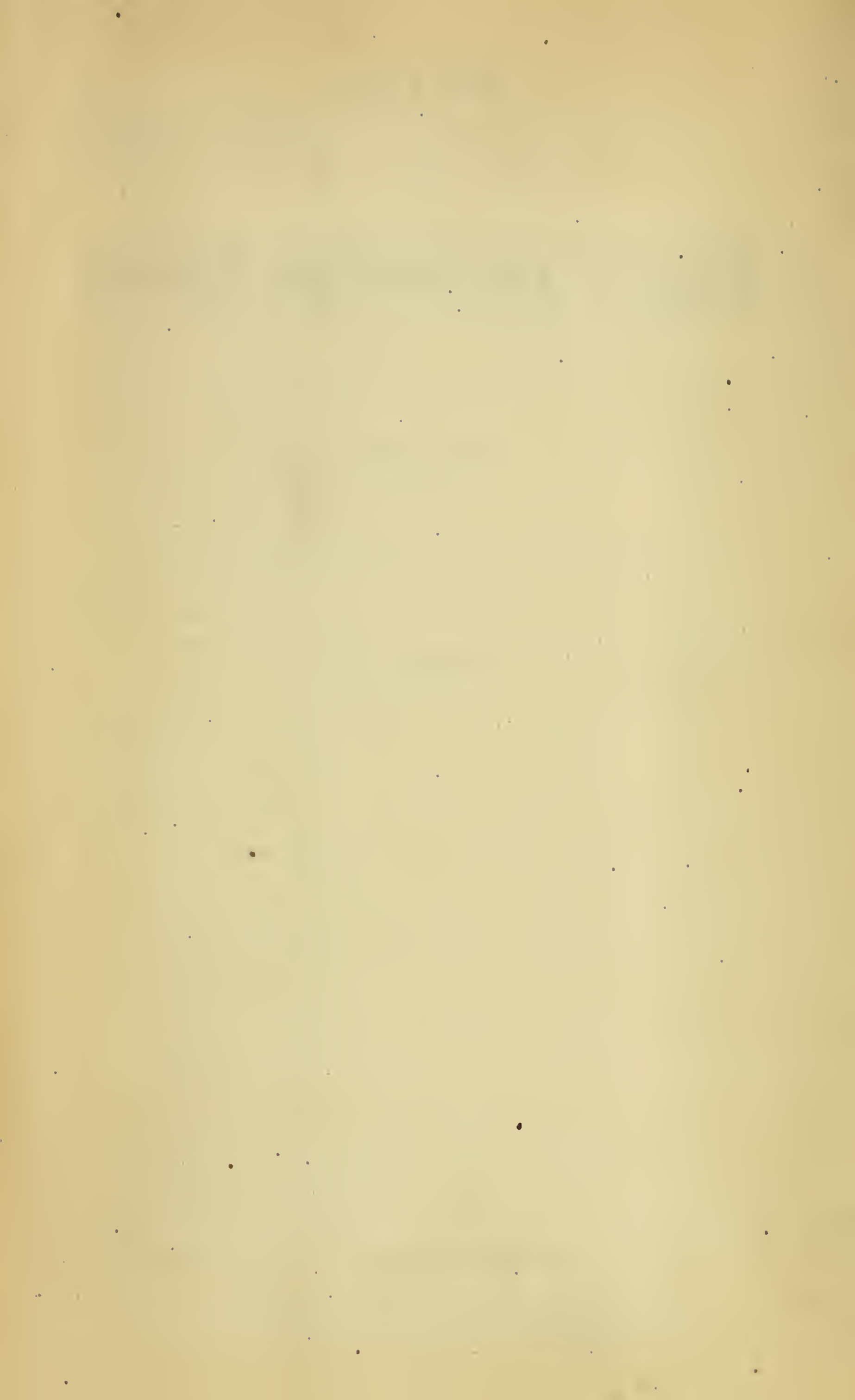

INSERT FOLDOUT HERE



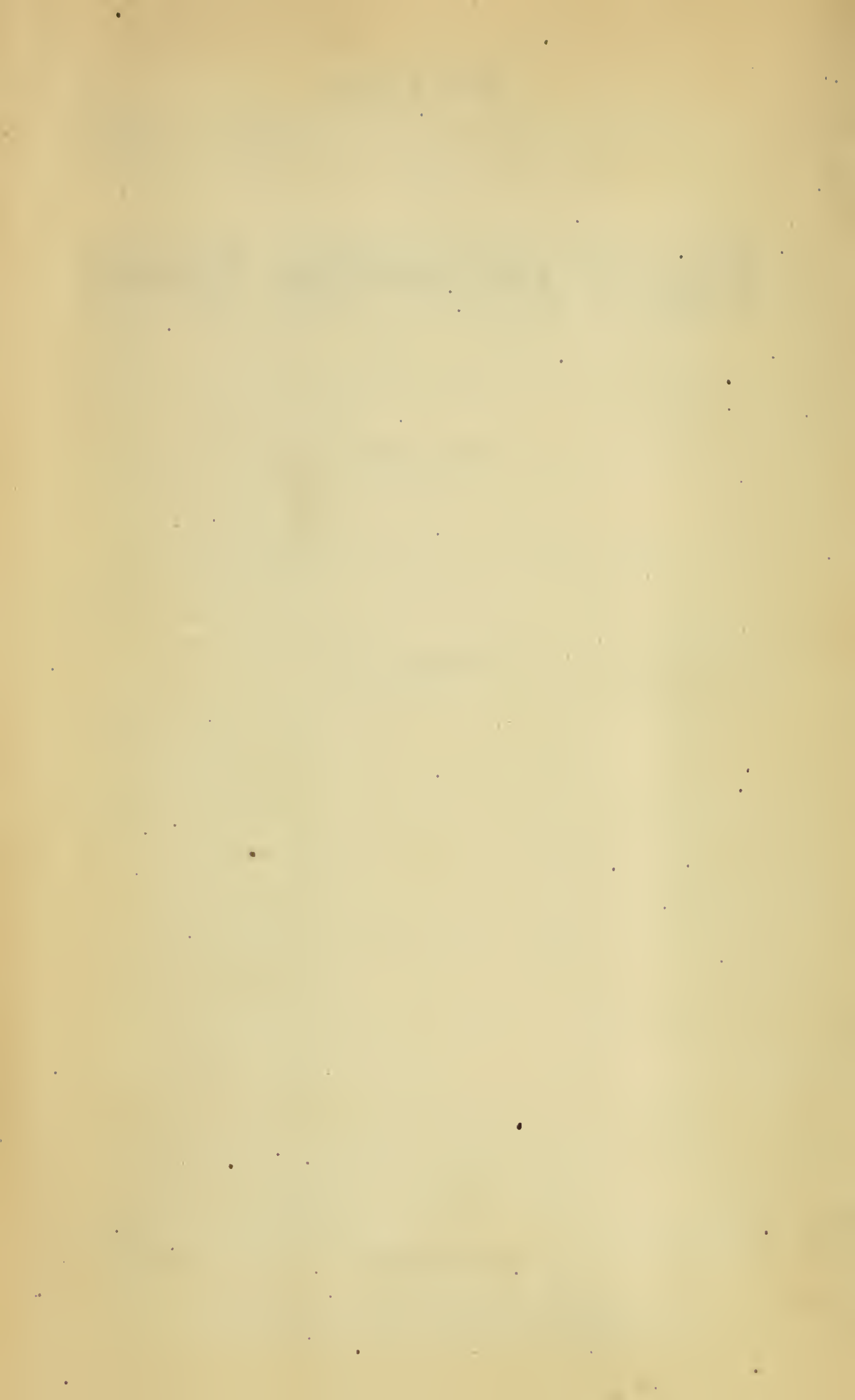

INSERT FOLDOUT HERE




INSERT FOLDOUT HERE

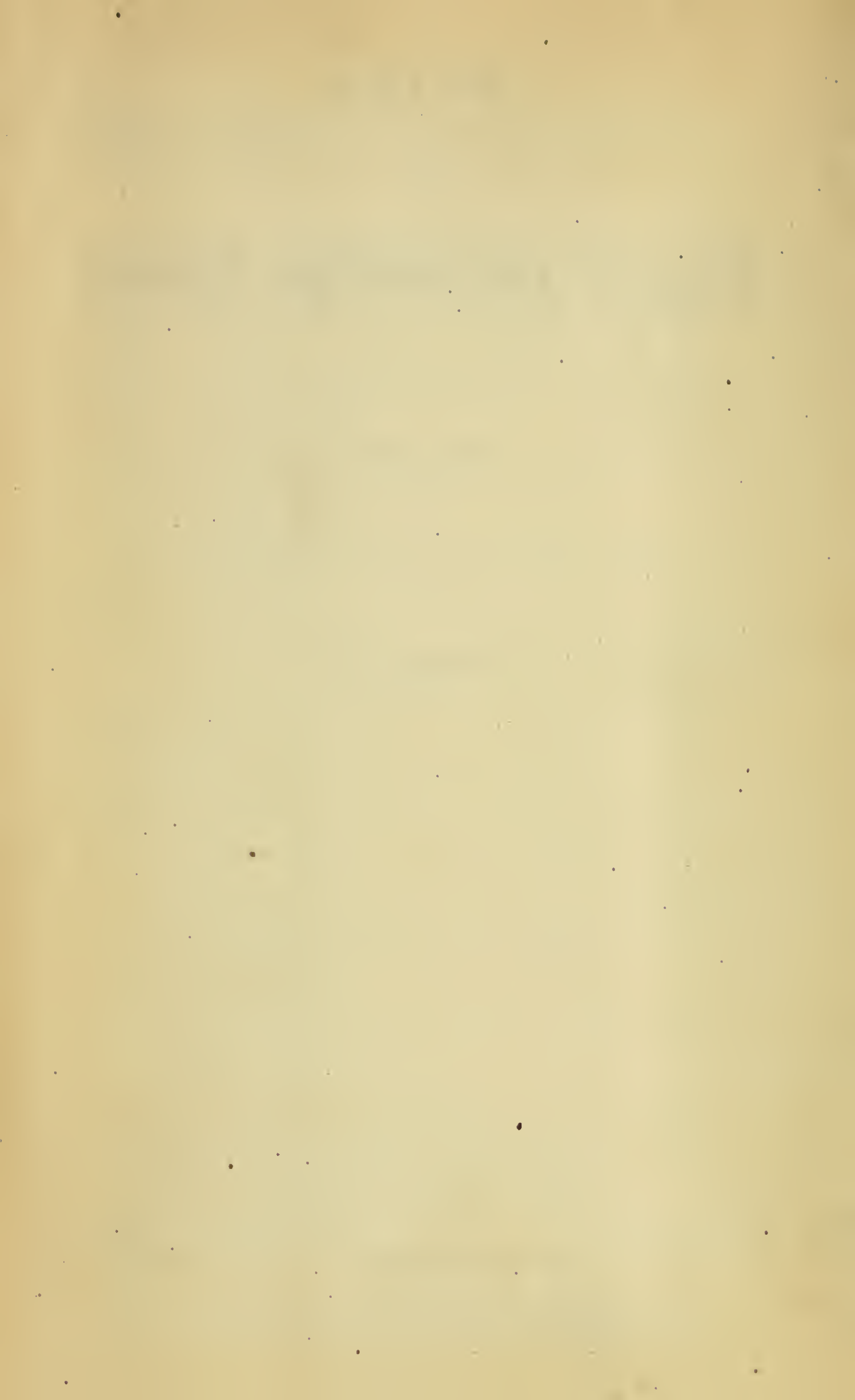



INSERT FOLDOUT HERE

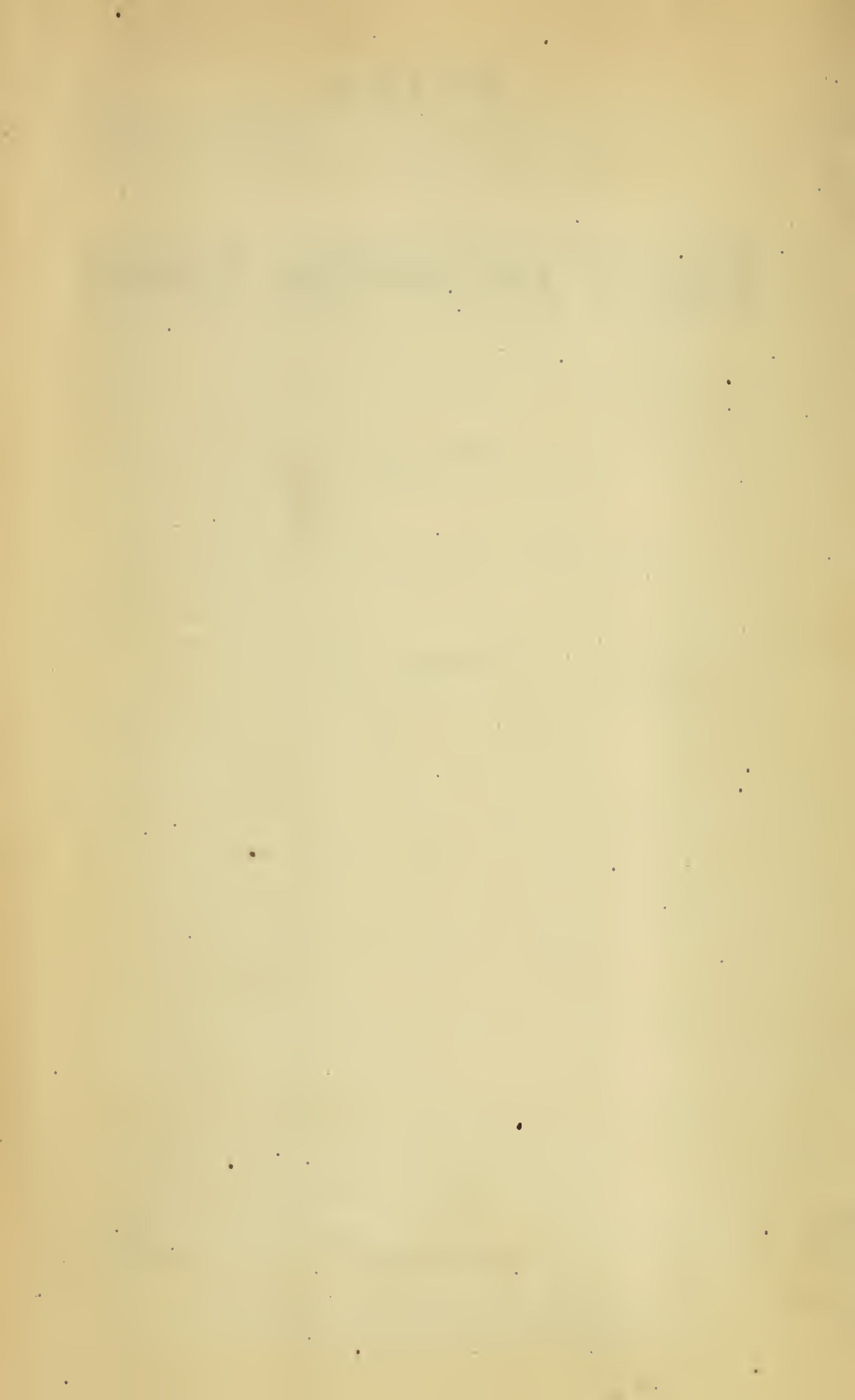




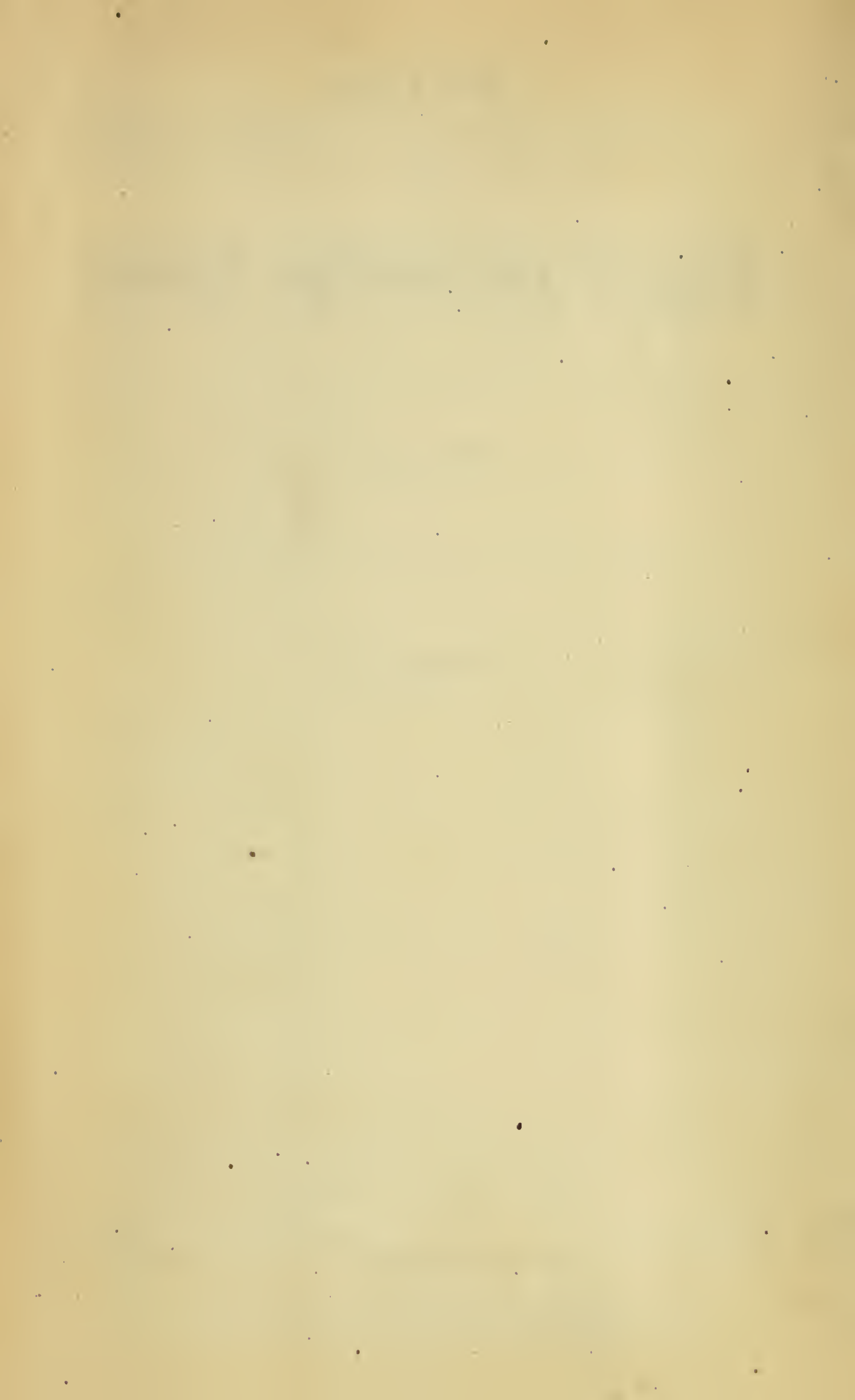
INSERT FOLDOUT HERE



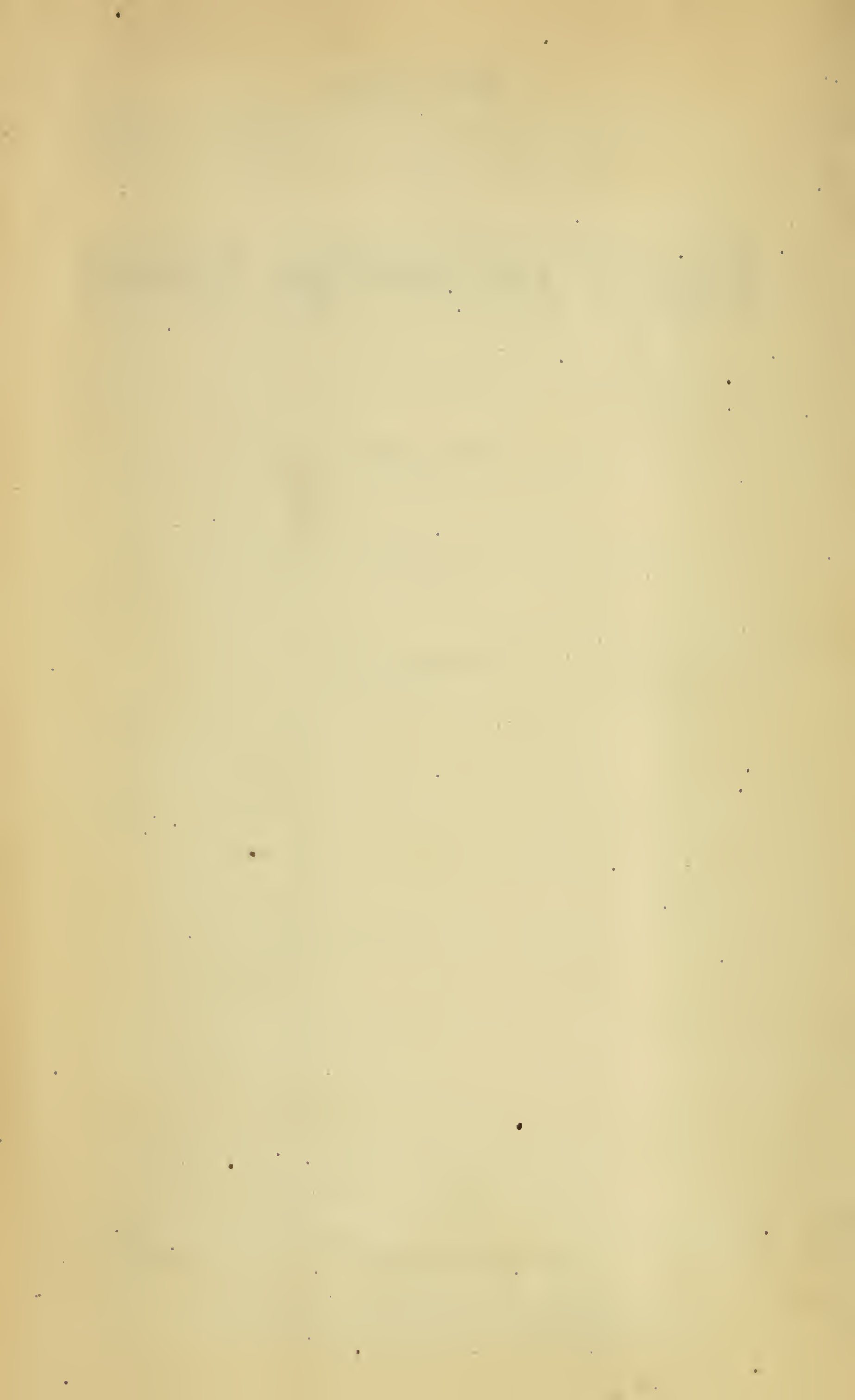

INSERT FOLDOUT HERE



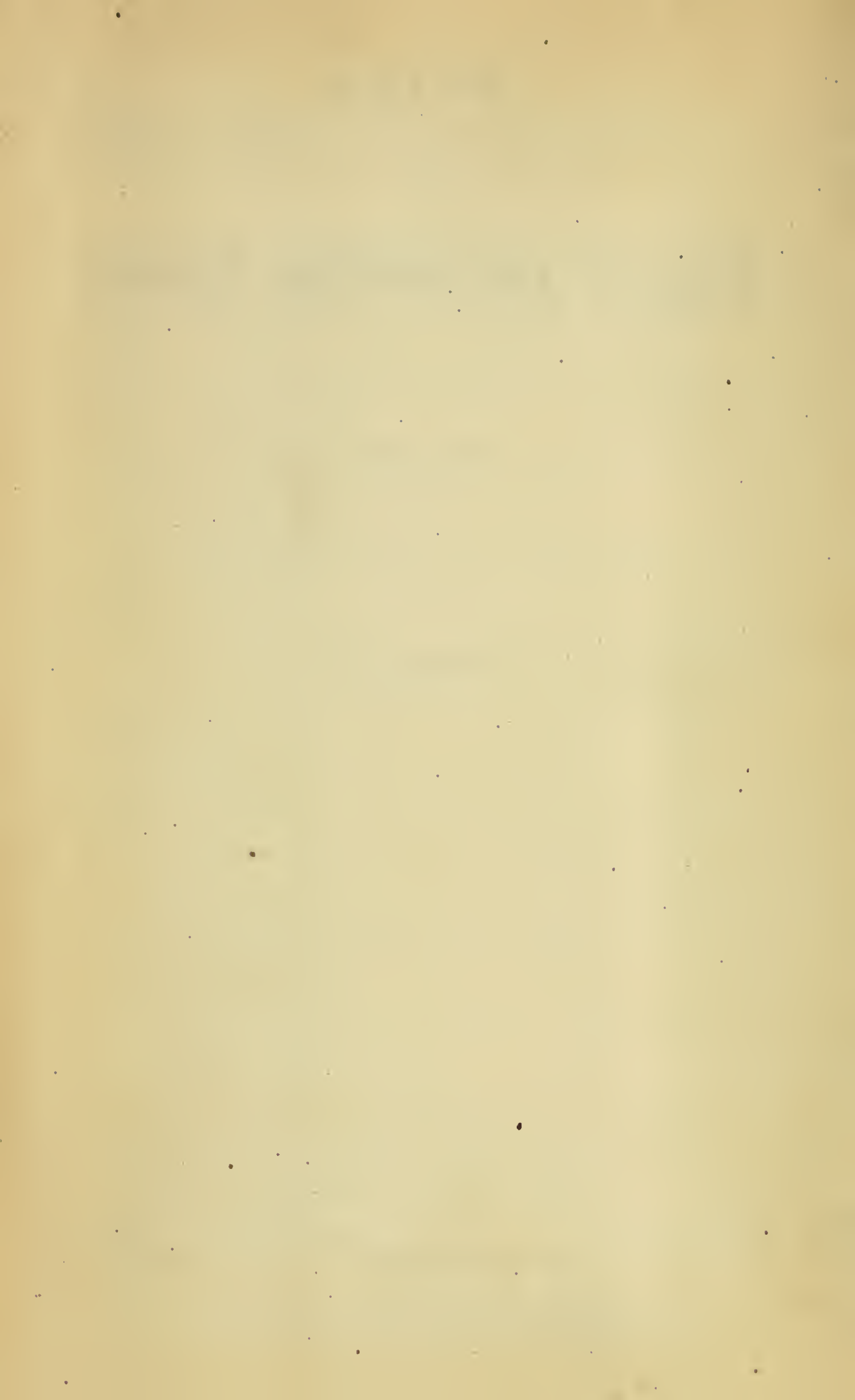

INSERT FOLDOUT HERE



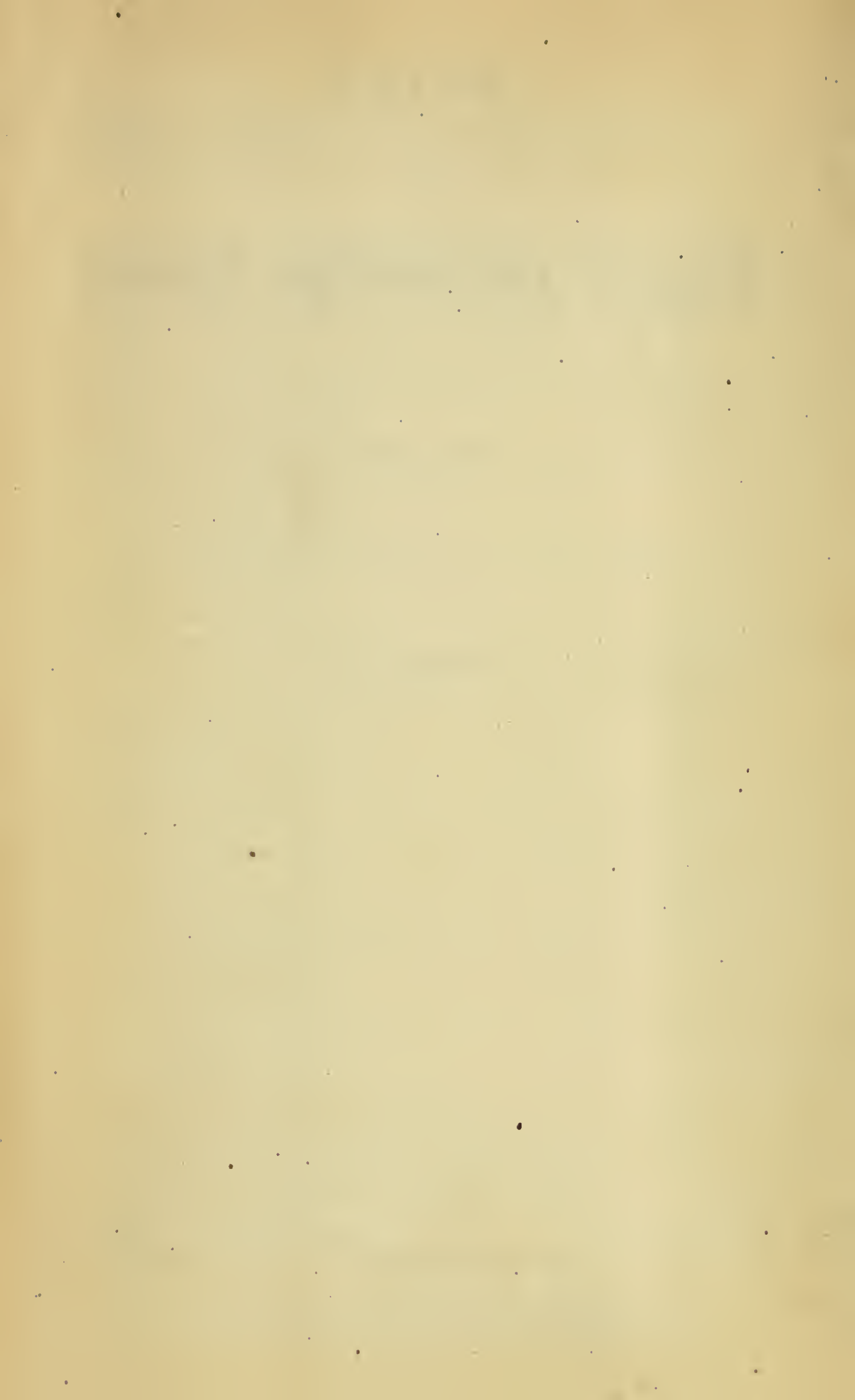

INSERT FOLDOUT HERE




INSERT FOLDOUT HERE

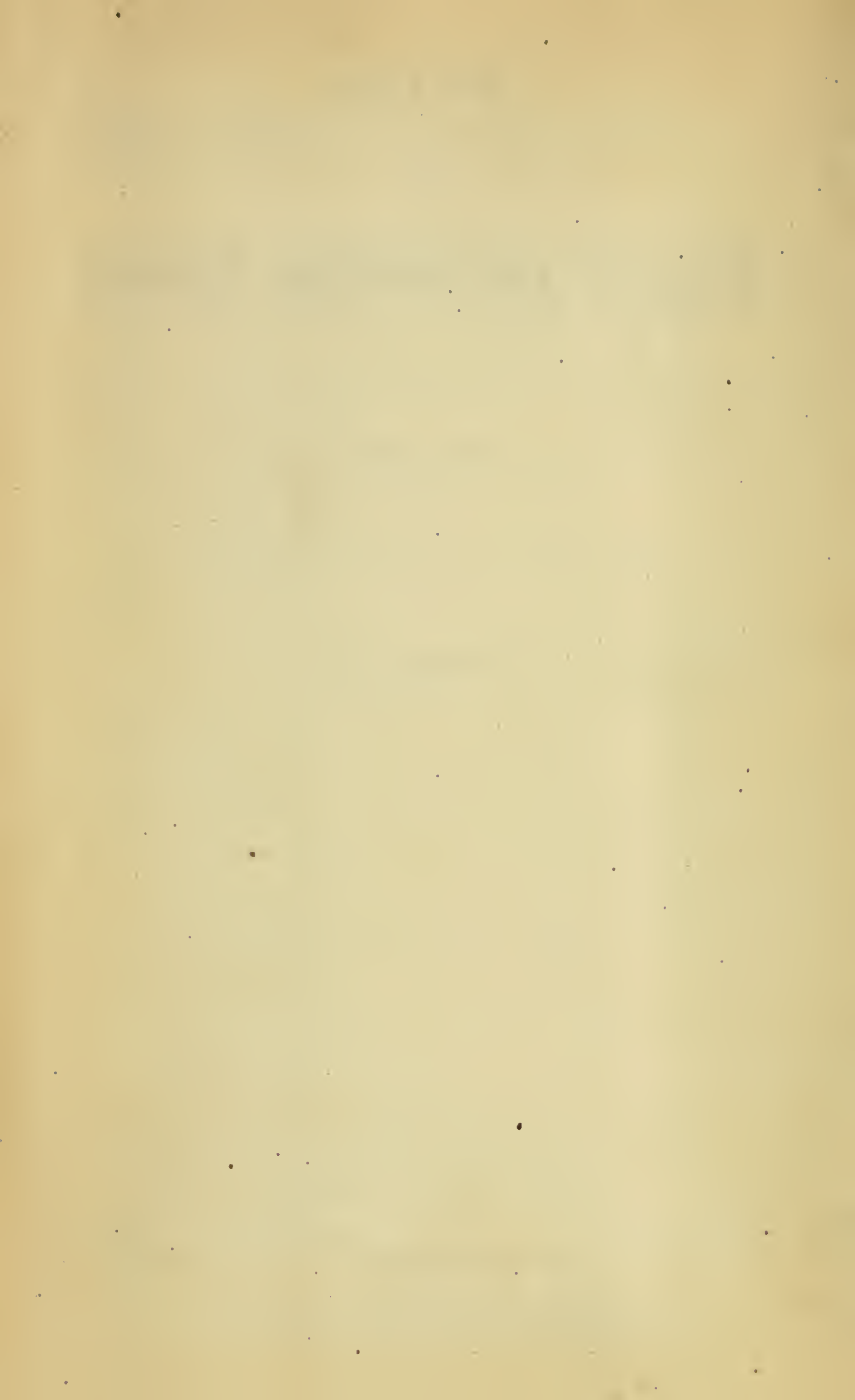



INSERT FOLDOUT HERE

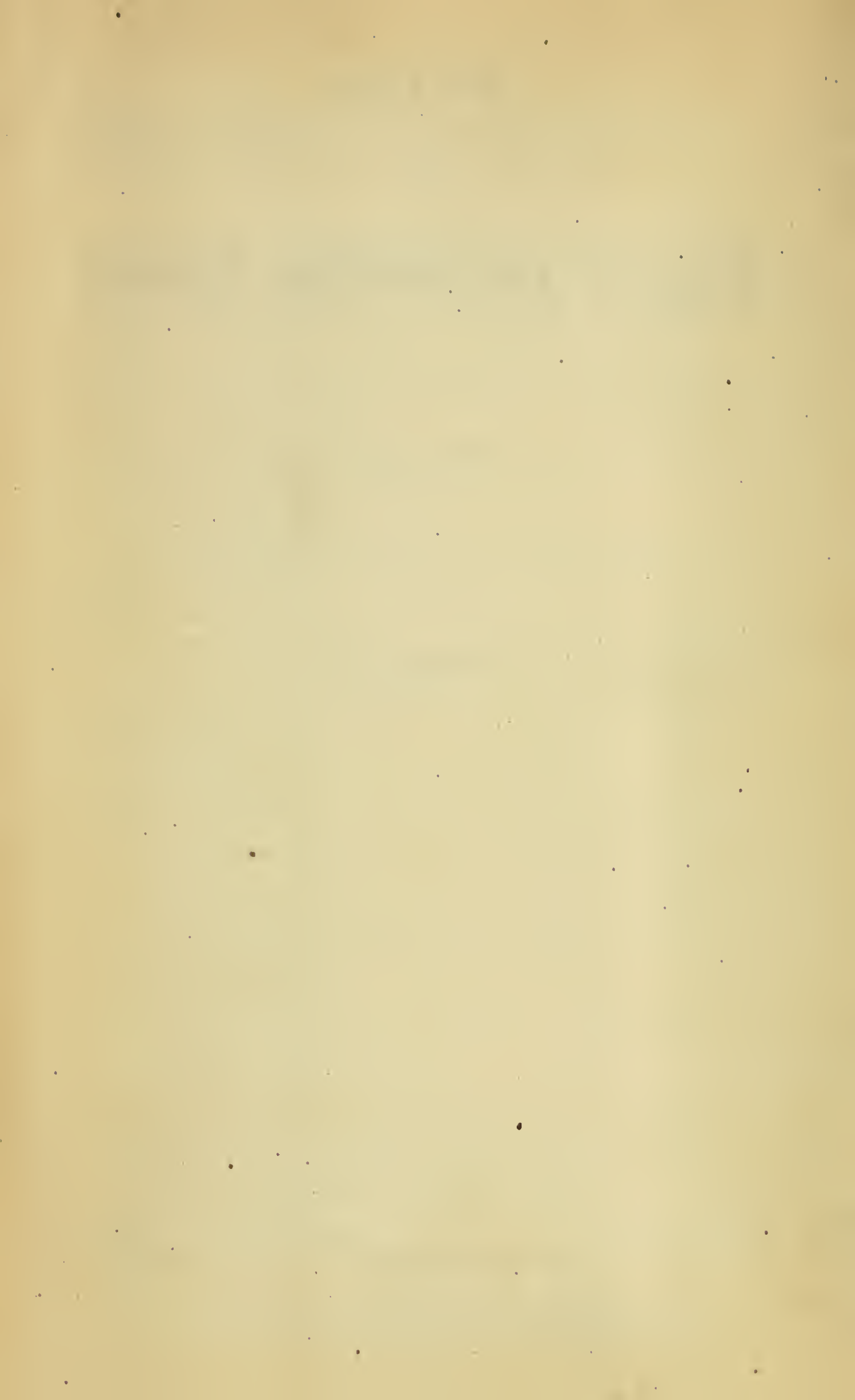




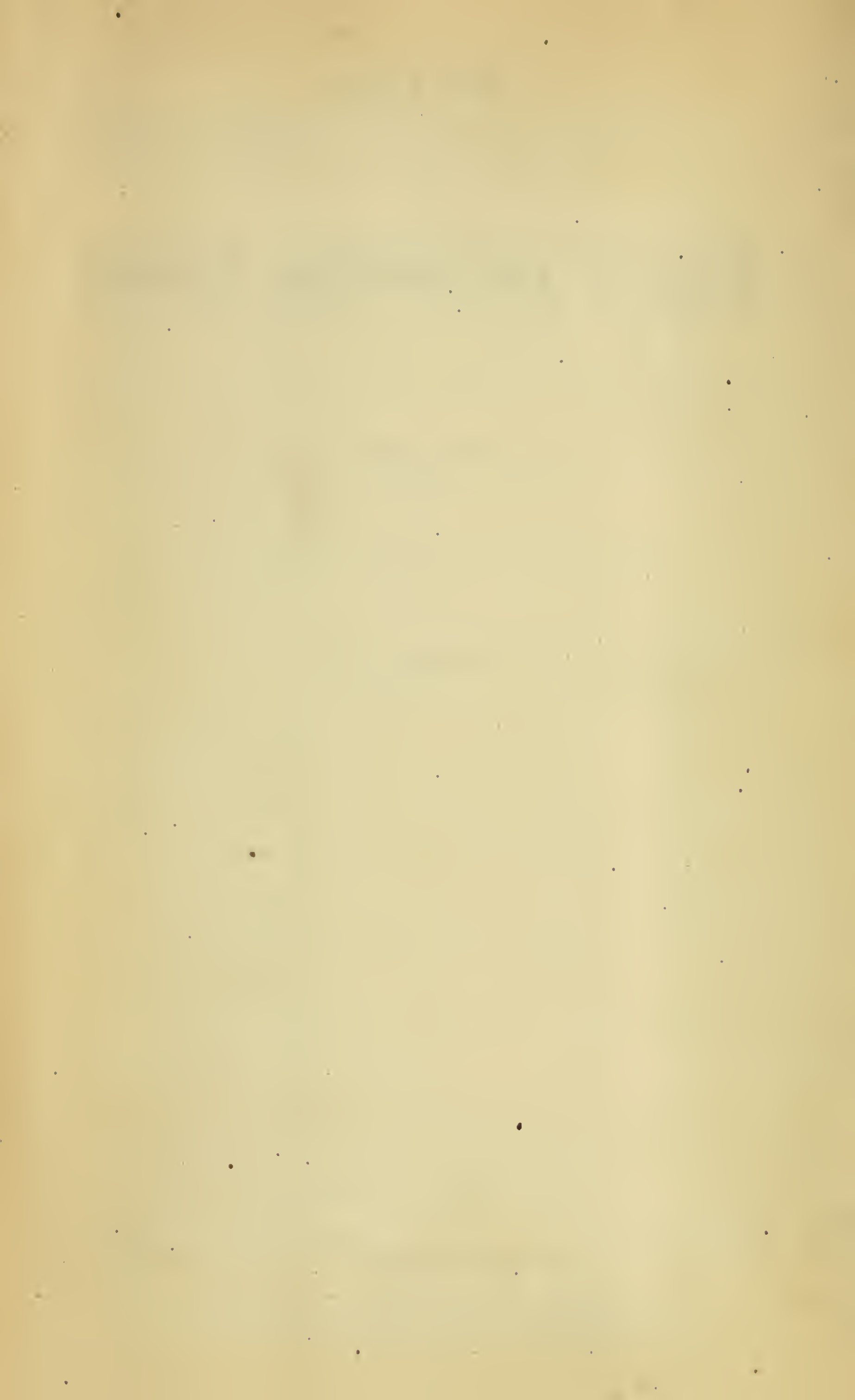
INSERT FOLDOUT HERE




INSERT FOLDOUT HERE




INSERT FOLDOUT HERE




INSERT FOLDOUT HERE









